

C A T A L O G O

PRODUCTOS PLANOS  
LAMINADOS EN FRÍO



---

ALTOS HORNOS DE MEXICO

## PRODUCTOS PLANOS

# Laminados en Frío

Los productos planos laminados en frío que AHMSA produce, cumplen con las principales normas internacionales de calidad en la industria del Acero. Todos los procesos y áreas de trabajo de AHMSA siguen el Sistema de Administración AHMSA (SAA); mismo que cumple con las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Los procesos y áreas involucradas con el departamento de Laminación en Frío Sid. 1 cuentan con la certificación integral bajo las 3 normas referidas, mientras que Laminación en Frío Sid. 2 (al igual que Laminación en Caliente), cumple con la normativa internacional aplicada en la Industria Automotriz, ya que cuenta con las Certificaciones en ISO/TS 16949 e ISO-14001. Lo anterior, como un valor agregado para nuestros clientes en el ámbito de la Administración de la Calidad y para garantizar la protección del medio ambiente durante el proceso de fabricación de nuestros productos.

AHMSA ofrece lámina rolada en frío en grados y especificaciones para aplicaciones en la industria automotriz, línea blanca, laminación de motores, etc. y ofrece productos recubiertos en grados y especificaciones para diferentes aplicaciones del sector envases metálicos, además AHMSA es el único fabricante de hojalata y lámina cromada en México.



## INDICE

### Lámina Rolada en Frío

- Full Hard (Cruda) 4
- Recocida y Templada
  - Automotriz y Línea Blanca 5
  - Alto Carbono y HSLA 6
  - Eléctricos 7

Hojalata 9

Cromada 12

Tabla de Calibres 15

Portal Clientes 16

## Lámina Rolada en Frío

La lámina rolada en frío (LRF) se suministra en rollo, hojas o cintas (servicio de corte con maquiladores), en las siguientes variedades; en acabado mate o brillante, con aceite o sin aceite.

- LRF "Cruda" ó "Cruda Tensionivelada" (directa de molino, ó con lavado; con/sin aceite)
- LRF Templada (con/sin anticorrosivo; con/sin aceite)
- LRF Templada y Tensionivelada (con/sin anticorrosivo; con/sin aceite)

La LRF se suministra con orilla previamente recortada en el proceso de decapado. La LRF Templada y Tensionivelada puede solicitarse con corte de orilla durante el proceso de tensionivelado.

El diámetro interior de los rollos es de  $20'' \pm 1''$ , y en el caso de rollos con tensionivelado, también pueden ser entregados en  $24'' \pm 1''$ . Los diámetros exteriores, en general, pueden alcanzar las  $72''$ .

El peso del rollo puede ser de 5 a 20 toneladas.

Tipos de empaque: Ordinario, con papel y marítimo.

Vía de embarque: Camión (30 toneladas/unidad) o Ferrocarril (60 toneladas/unidad).

Considerar múltiplos para la solicitud del volumen requerido.





## Calidades, especificaciones y usos

| Calidad del Producto  | Uso y Especificaciones  |
|---|---|
| Lámina de acero al carbono sin recocer (full hard)                                      | Se utiliza para fabricar lámina galvanizada, pintada y acanalada bajo ASTM A 568, JIS G3141 SPCC, SAE J403 1006 y 1008. SAE J403 1035 para palas de mano.   |
| Lámina de acero al carbono rolada en frío, calidad comercial (CS)                       | Para piezas que son dobladas, formadas moderadamente y soldadas, tales como paneles de puertas y ventanas. Cumple los requerimientos de: ASTM A 1008, JIS G3141 SPCC, DIN EN 10130-DC01.  |
| Lámina de acero al carbono rolada en frío, calidad troquelado profundo (DS)             | Se destina a la fabricación de piezas en las que se aplica un troquelado o formado medio, como por ejemplo en piezas automotrices no expuestas. Cumple con los requerimientos de: ASTM A1008, ASTM A424, EN 10130 DC03, JIS G3141 SPCC.   |
| Lámina de acero al carbono, calidad troquelado extraprofundo calmado con aluminio (DDS) | El principal uso de este material es para piezas en las que se necesita aplicar un troquelado o formado severo, con resistencia al envejecimiento como por ejemplo conchas de carretilla, carter de aceite, defensas, etc. Cumple con los requerimientos de: ASTM A1008, EN 10130 DC04, JIS G3141 SPCE. |
| Lámina para esmaltar con o sin garantía de troquelabilidad, CS,DS y DDS                 | Se utiliza para fabricar enseres domésticos y línea blanca que requieren esmaltado y troquelado en algunos casos; Cumple con los requerimientos de: ASTM A424 Tipo II.  |
| Lámina rolada en frío de alta resistencia (HSLA)  | Se utiliza para fabricar estructuras metálicas en las que el ahorro en el peso es importante, tales como torres de transmisión, postes de alumbrado, entre otros; SAE J1392 45 y 50, ASTM A1008 50.   |
| Lámina rolada en frío, calidad estructural con resistencia a la corrosión atmosférica   | Material de ductilidad moderada. Uno de sus principales usos es en techos metálicos para naves industriales y escapes automotrices; Cumple con los requerimientos de: ASTM A606 Tipo 2.   |
| Lámina de aceros eléctricos   | Lámina para uso Eléctrico de acero semiprocesado de grano no-orientado para laminación de motores y balastras, ASTM A726.   |
| Lámina calidad SAE, estructural, de bajo y medio carbono                                | Para uso estructural y para fabricación de tubería soldada Aceros desde el SAE J403 1006 al 1020.   |
| Lámina calidad SAE de altos carbonos  | Lámina para flejes y para aplicaciones de tratamiento térmico Aceros: SAE J403 1035, 1045, 1050 y 1527.   |
| Lámina Tensonivelada  | Para usos donde se requiere planicidad mejorada, tales como fabricación de estantería, muebles, tambores, etc.  |

## Clases de superficie

| Clase   | Características   | Aplicaciones  |
|---------|---|---|
| Clase 1 | Requiere textura de superficie controlada y planicidad controlada.  | Se utiliza para partes expuestas o cuando las condiciones de la superficie y/o rugosidad, afectan la calidad del producto final.  |
| Clase 2 | Pueden presentar defectos leves como marcas de pegado, marcas de rodillo, rayas y otras imperfecciones menores y defectos de superficie mayores tales como agujeros e incrustaciones. | Se utiliza principalmente para partes no expuestas o partes expuestas donde la apariencia de la lámina no es de vital importancia y una máxima formabilidad es deseada. |

## Acabados de Superficie

| Clase         | Características   | Aplicaciones   |
|---------------|---|--|
| Opaco regular | Es el acabado más utilizado en la lámina rolada en frío, presenta una excelente apariencia después del pintado y laqueado con una superficie uniforme y tersa, el rango de rugosidad es de 30 a 60 micropulgadas. | Piezas troqueladas en donde una superficie con esta rugosidad mejora el desempeño del acero en las prensas de formado. |
| Brillante     | Se obtiene utilizando rodillos rectificadas para un acabado liso, el rango de rugosidad es de 30 micropulgadas máximo.  | Se utiliza principalmente para partes que van a ser cromadas o galvanizadas.   |



# Productos Laminados en Frío en Rollo

## Aceros al Carbono sin Recocer (Full Hard)

### Composición química

| Especificación  | Composición química (% máximo) |             |       |       |
|-----------------|--------------------------------|-------------|-------|-------|
|                 | C                              | Mn          | P     | S     |
| JIS G 3141 SPCC | 0.15                           | 0.60        | 0.040 | 0.050 |
| SAE J403 1006   | 0.08                           | 0.45        | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1008   | 0.10                           | 0.50        | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1010   | 0.08 - 0.13                    | 0.30 - 0.60 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1012   | 0.10 - 0.15                    | 0.30 - 0.60 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1018   | 0.15 - 0.20                    | 0.60 - 0.90 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1035   | 0.32 - 0.38                    | 0.60 - 0.90 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1527   | 0.22 - 0.29                    | 1.20 - 1.50 | 0.030 | 0.050 |

Nota: En aceros para galvanizado, el contenido de Silicio será negociado con el cliente previa factibilidad.



### (Rangos por Espesor / Ancho)

| Lámina Cruda para Calidad Comercial y Troquelado Medio.<br>- Ancho mínimo = 28" |            |                 |               |
|---|------------|-----------------|---------------|
| Anchos máximos  |            | Rango o espesor |               |
| Pulgadas  | Milímetros | Pulgadas        | Milímetros    |
| 39.5  | 1003.3     | 0.0093 - 0.1046 | 0.236 - 2.657 |
| 43  | 1092.2     | 0.0125 - 0.1046 | 0.318 - 2.657 |
| 46  | 1168.4     | 0.0130 - 0.1046 | 0.330 - 2.657 |
| 49  | 1244.6     | 0.0140 - 0.1046 | 0.356 - 2.657 |
| 51.5  | 1308.1     | 0.0150 - 0.1046 | 0.381 - 2.657 |
| 52  | 1320.8     | 0.0150 - 0.0598 | 0.381 - 1.519 |
| 55  | 1397       | 0.0170 - 0.0598 | 0.432 - 1.519 |
| 58  | 1473.2     | 0.0210 - 0.0598 | 0.533 - 1.519 |
| 60  | 1524       | 0.0220 - 0.0598 | 0.559 - 1.519 |

| Lámina Cruda para Calidad "Full Hard - Full Hard".<br>- Ancho mínimo = 40" |            |                 |             |
|--|------------|-----------------|-------------|
| Anchos máximos   |            | Rango o espesor |             |
| Pulgadas   | Milímetros | Pulgadas        | Milímetros  |
| 41   | 1041.4     | 0.0125-0.022    | 0.318-0.559 |
| 42   | 1066.8     | 0.0130-0.022    | 0.330-0.559 |
| 43   | 1092.2     | 0.0140-0.022    | 0.355-0.559 |
| 44   | 1117.6     | 0.0145-0.022    | 0.368-0.559 |
| 45   | 1143.0     | 0.0150-0.022    | 0.381-0.559 |
| 46   | 1168.4     | 0.0156-0.022    | 0.396-0.559 |
| 47   | 1193.8     | 0.0160-0.022    | 0.406-0.559 |
| 48   | 1219.2     | 0.0166-0.022    | 0.422-0.559 |
| 49   | 1244.6     | 0.0170-0.022    | 0.432-0.559 |

Nota: Para Lámina "Cruda" en espesores de 0.0077" a 0.0092" se requiere solicitar factibilidad de producción



| Lámina Cruda |                |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| Calidad      | Rango de Ancho | Espesor mínimo | Espesor máximo |
| Grado 50 (D) | 36" - 50"      | 0.0299"        | 0.0598"        |

## Productos Laminados en Frío Recocidos y Templados

### Aceros al Carbono para uso automotriz

| Especificación         | Composición química (% máximo) |      |       |       |         | Límite elástico MPa. | Ultima tensión MPa. | % elong. min. en 2" | Valor          |             | Dureza Rb máximo |
|------------------------|--------------------------------|------|-------|-------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|------------------|
|                        | C                              | Mn   | P     | S     | Al min. |                      |                     |                     | r <sub>m</sub> | n           |                  |
| (1) ASTM A-1008 CS "A" | 0.10                           | 0.60 | 0.030 | 0.035 | -       | 140 - 275            | -                   | 30                  | -              | -           | 60               |
| (1) ASTM A-1008 CS "B" | 0.02 - 0.15                    | 0.60 | 0.030 | 0.035 | -       | 140 - 275            | -                   | 30                  | -              | -           | 60               |
| (1) ASTM A-1008 CS "C" | 0.08                           | 0.60 | 0.100 | 0.035 | -       | 140 - 275            | -                   | 30                  | -              | -           | 60               |
| (1) ASTM A-1008 DS "A" | 0.08                           | 0.50 | 0.020 | 0.030 | 0.01    | 150 - 240            | -                   | 36                  | 1.3 - 1.7      | 0.17 - 0.22 | 55               |
| (1) ASTM A-1008 DS "B" | 0.02 - 0.08                    | 0.50 | 0.020 | 0.030 | 0.02    | 150 - 240            | -                   | 36                  | 1.3 - 1.7      | 0.17 - 0.22 | 55               |
| (1) ASTM A-1008 DDS    | 0.06                           | 0.50 | 0.020 | 0.025 | 0.01    | 115 - 200            | -                   | 38                  | 1.4 - 1.8      | 0.20 - 0.25 | 50               |
| EN 10130 DC01          | 0.12                           | 0.60 | 0.045 | 0.045 | -       | 140 - 280            | 270 - 410           | 28                  | -              | -           | 60               |
| EN 10130 DC03          | 0.10                           | 0.45 | 0.035 | 0.035 | -       | 140 - 240            | 270 - 370           | 34                  | 1.3 (3)        | -           | 55               |
| EN 10130 DC04          | 0.08                           | 0.40 | 0.030 | 0.030 | -       | 140 - 210            | 270 - 350           | 38                  | 1.6 (3)        | 0.18 (3)    | 50               |
| JIS G3141 SPCC         | 0.15                           | 0.60 | 0.100 | 0.050 | -       | -                    | -                   | 34 (2)              | -              | -           | 65               |
| JIS G3141 SPCD         | 0.12                           | 0.50 | 0.040 | 0.040 | -       | 240 max.             | 270 mín.            | 36 (2)              | -              | -           | 55               |
| JIS G3141 SPCE         | 0.10                           | 0.45 | 0.030 | 0.030 | -       | 220 max.             | 270 mín.            | 38 (2)              | -              | -           | 50               |

(1): Los valores de estas especificaciones en propiedades mecánicas, son típicos, no mandatorios.

(2): Depende del espesor, probeta JIS 5.

(3): Valor r<sub>m</sub> y n a 90°

### Aceros al Carbono para línea blanca calidad esmaltar

| Especificación         | Composición química (% máximo) |      |       |       | Dureza Rb máxima | Límite Elástico KSI | Ultima Tensión KSI | % elong. min. en 2" |
|------------------------|--------------------------------|------|-------|-------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                        | C                              | Mn   | P     | S     |                  |                     |                    |                     |
| ASTM A 424 tipo II CS  | 0.050                          | 0.50 | 0.020 | 0.030 | 60               | -                   | -                  | -                   |
| ASTM A 424 tipo II DS  | 0.050                          | 0.50 | 0.020 | 0.030 | 55               | 25 - 39.2           | 39.2 - 56.5        | 32                  |
| ASTM A 424 tipo II DDS | 0.050                          | 0.50 | 0.020 | 0.030 | 50               | 20 - 36.2           | 39.2 - 50.0        | 36                  |

### Rangos por Espesor / Ancho

| Calidad                         | Rango de Ancho | Espesor mínimo | Espesor máximo |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Comercial (CS)                  | 28" - 51.5"    | 0.0179"        | 0.1046"        |
| Troquelado profundo (DS)        | 28" - 48.250"  | 0.0179"        | 0.028"         |
|                                 | 28" - 51.5"    | 0.028"         | 0.0897"        |
| Troquelado extra profundo (DDS) | 28" - 48.250"  | 0.02"          | 0.028"         |
|                                 | 28" - 51.5"    | 0.028"         | 0.0897"        |

Nota: Para espesores menores de 0.0179" solicitar una factibilidad de producción.



# Productos Laminados en Frío Recocidos y Templados

## Aceros Alto Carbono

### Composición química

| Especificación | Composición química (% máximo) |             |       |       |
|----------------|--------------------------------|-------------|-------|-------|
|                | C                              | Mn          | P     | S     |
| SAE J403 1035  | 0.32 - 0.38                    | 0.60 - 0.90 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1045  | 0.43 - 0.50                    | 0.60 - 0.90 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1050  | 0.48 - 0.55                    | 0.60 - 0.90 | 0.030 | 0.050 |
| SAE J403 1527  | 0.22 - 0.29                    | 1.20 - 1.50 | 0.030 | 0.050 |

## Aceros al Carbono de alta resistencia baja aleación (HSLA)

| Especificación    | Composición química (% máximo) |      |       |       |         |           | Límite Elástico min. KSI | Ultima Tensión min. KSI | % elong. min. en 2" |
|-------------------|--------------------------------|------|-------|-------|---------|-----------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
|                   | C                              | Mn   | P     | S     | Cb min. | Cu        |                          |                         |                     |
| ASTM A 606 tipo 2 | 0.22                           | 1.25 | 0.030 | 0.040 | -       | 0.20 min. | 45                       | 65                      | 22                  |
| SAE J1392 045 XL  | 0.15                           | 1.20 | 0.030 | 0.035 | 0.005   | -         | 45                       | 55                      | 22                  |
| SAE J1392 050 YL  | 0.17                           | 1.35 | 0.030 | 0.035 | 0.005   | -         | 50                       | 65                      | 20                  |
| ASTM A1008 50     | 0.23                           | 1.65 | 0.040 | 0.040 | -       | -         | 50                       | 65                      | 20                  |

## Rangos por Espesor / Ancho

| Calidad   | Rango de Ancho | Espesor mínimo | Espesor máximo |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Aceros alto carbón<br>SAE J403 1035 al 1050, y 1527 | 34" - 37"      | 0.030"         | 0.060"         |
|   | 34" - 41"      | 0.030"         | 0.050"         |
|   | 34" - 45"      | 0.030"         | 0.045"         |
| Aceros HSLA:<br>SAE J1392 grados 45 y 50, ASTM A606 | 36" - 37"      | 0.030"         | 0.060"         |
|   | 36" - 41"      | 0.030"         | 0.050"         |
|   | 36" - 44"      | 0.030"         | 0.045"         |





# Productos Laminados en Frío Recocidos y Templados

## Aceros Para Laminación de motores y balastras, semi-procesado (Grano no orientado)

Los núcleos de campos magnéticos de los equipos eléctricos consisten en apilamientos de láminas de acero estampadas al tamaño y la forma necesarias para formar el núcleo. Para lograr la máxima eficiencia eléctrica, los núcleos deben de ser fabricados de material que tenga buenas propiedades magnéticas. En particular, alta permeabilidad y bajas pérdidas magnéticas.

Permeabilidad: Es la facilidad con la cual un material llega a ser magnetizado. Para el caso de los aceros que se fabrican en AHMSA, la garantía es de 2,000 Gauss/ Oersted mínimo.

Pérdidas magnéticas: Es la cantidad de energía eléctrica disipada como calor cuando el acero es magnetizado por una corriente alterna. Sus unidades son watt/lb ó watt/kg.

Aceros eléctricos semi-procesados de grano no-orientado: Esta lámina no cuenta con las características desarrolladas totalmente, requiere de un proceso de recocido realizado por el cliente, usualmente después del estampado para desarrollar las propiedades magnéticas deseadas. Esta lámina puede ser suministrada en un rango de características magnéticas y químicas, y pueden ser acordadas con un cliente y estampador, con prácticas de recocido específicas.

### Composición química, propiedades mecánicas y magnéticas /ASTM A726

| Especificación ASTM A-726 | (3) Espesor pulgadas | Pérdidas Magnéticas (W/Lb) 1.5 Tesla, 60 Hz |          | (1) Dureza (Rb) | (2) Composición Química (% Máximo). |            |           |
|---------------------------|----------------------|---|----------|-----------------|-------------------------------------|------------|-----------|
|                           |                      | Máx.  | Típica   |                 | Mn                                  | Ai         | Si        |
| 47-D-380                  | 0.0185               | 3.80  | 2.80     | 65              | 0.40-0.60                           | 0.035-0.08 | 0.25-0.35 |
| 56-D-440                  | 0.0220               | 4.40  | 3.20     |                 |                                     |            |           |
| 64-D-490                  | 0.0250               | 4.90  | 3.60     |                 |                                     |            |           |
| 47-D-270                  | 0.0185               | 2.70  | 2.50     | 75              | 0.50-0.70                           | 0.25-0.35  | 0.30-0.40 |
| 56-D-310                  | 0.0220               | 3.10  | 2.90     |                 |                                     |            |           |
| 64-D-360                  | 0.0250               | 3.60  | 3.20     |                 |                                     |            |           |
| 79-D-450                  | 0.0310               | 4.50  | 3.80     |                 |                                     |            |           |
| 47-D-270                  | 0.0185               | 2.70  | 2.30     | 75              | 0.50-0.70                           | 0.20-0.30  | 0.70-0.85 |
| 56-D-310                  | 0.0220               | 3.10  | 2.70     |                 |                                     |            |           |
| 64-D-360                  | 0.0250               | 3.60  | 3.00     |                 |                                     |            |           |
| 47-D-215                  | 0.0185               | 2.15  | 2.10 (4) | 80              | 0.50-0.70                           | 0.20-0.30  | 0.90-1.0  |
| 56-D-260                  | 0.0220               | 2.60  | 2.40     |                 |                                     |            |           |
| 64-D-290                  | 0.0250               | 2.90  | 2.60     |                 |                                     |            |           |

1: Dureza convertida de Rockwell 30-T a Rockwell B, Rugosidad 50 a 90 micropulgadas.

2: En todos los grados que se fabrican: C= 0.04% max., P=0.030% max. y S= 0.015% max.

3: Para espesores diferentes a los de esta tabla se deberán manejar como pedido de prueba.

4: Requiere Estudio de Factibilidad.

### Rangos por Espesor / Ancho

| Calidad         | Rango de Ancho | Espesor mínimo | Espesor máximo |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acero eléctrico | 36" - 43.5"    | 0.0179"        | 0.0353"        |

## Tolerancias para Lámina Rolada en Frío Cruda y Templada

| Variaciones permisibles en espesor |                |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|
| Espesor normal                     |                | Espesor normal |
| Pulgadas                           | Milímetros     |                |
| 0.0093 ≤ 0.059                     | 0.236 ≤ 1.50   | ± 5%           |
| > 0.059 ≤ 0.1046                   | > 1.50 ≤ 2.657 | ± 6%           |

Para Lámina Templada, en el rango de 0.0093" a 0.0178", se requiere solicitar estudio de factibilidad.

| Variaciones permisibles en ancho |               |  |            |
|----------------------------------|---------------|--|------------|
| Ancho especificado               |               | Tolerancia hacia arriba.<br>(No hay tolerancias hacia abajo) |            |
| Pulgadas                         | Milímetros    | Pulgadas   | Milímetros |
| 27.5 ≤ 60.0"                     | 698.5 ≤ 1,524 | 1/8  | 3.175      |

Variación permisible en "Camber" para rollos es un máximo de 3/8" (9.52 mm) en 240" (6,096 mm)

Nota: Cuando el ancho solicitado no sea un múltiplo exacto de dieciseisavos, redondear al dieciseisavo inmediato superior y a partir del nuevo valor, aplicar las tolerancias garantizadas.

| Variaciones permisibles en planicidad |            |                    |             |  |            |                    |            |
|---------------------------------------|------------|--------------------|-------------|--|------------|--------------------|------------|
| Espesor especificado                  |            | Ancho Especificado |             | Tolerancia en planicidad Límite de fluencia específica PSI, Mínimo |            |                    |            |
|                                       |            |                    |             | Menos de 45,000  |            | De 45,000 a 50,000 |            |
| Pulgadas                              | Milímetros | Pulgadas           | Milímetros  | Pulgadas   | Milímetros | Pulgadas           | Milímetros |
| ≤ 0.044                               | ≤ 1.12     | 27.5 - 36          | 698.5 - 914 | 3/8  | 9.5        | 3/4                | 19         |
|                                       |            | > 36 - 60          | 914 - 1524  | 5/8  | 15.9       | 1 1/8              | 28.6       |
| > 0.044                               | > 1.12     | 27.5 - 36          | 698.5 - 914 | 1/4  | 6.4        | 3/4                | 19         |
|                                       |            | > 36 - 60          | 914 - 1524  | 3/8  | 9.5        | 3/4                | 19         |

1: Esta tabla no aplica cuando se solicita "full hard" o sin templar.

## Características de Tensioneladora

| Características                         | Sistema inglés                                     | Sistema métrico                        |
|---|--|--|
| Espesor lámina templada (RT y OR)       | 0.012" a 0.1046"                                   | 0.30 a 2.65 mm                         |
| Espesor lámina cruda                    | 0.013" a 0.035"                                    | 0.33 a 0.89 mm                         |
| Ancho, corte de orilla en decapado (OR) | 27.5" a 51.5"<br>Tol.= -0/+ 1/8"                   | 698.5 a 1308 mm<br>Tol.= -0/+ 3.175 mm |
| Ancho, corte de orilla en tenso (RT)    | 27.5" a 50.187"<br>Tol.= -0/+ 1/8"                 | 698.5 a 1274 mm<br>Tol.= -0/+ 3.175 mm |
| Diámetro interior                       | 20" ó 24"  | 508 ó 610 mm                           |
| Peso de rollo                           | 11,023 a 44,000 lb.                                | 5 a 20 Toneladas                       |
| Aceitado                                | 46 a 279 mg/ft <sup>2</sup>                        | 0.5 a 3.0 gr/m <sup>2</sup>            |
| Planicidad lámina templada              | 10 unidades " I " máximo (2 ondas de 1/8" en 1 m)  |  |
| Planicidad lámina cruda                 | 20 unidades " I " máximo (2 ondas de 3/16" en 1 m) |  |
| Grados de acero Lámina templada         | Hasta Grado HSLA-50 ó SAE J 403 1015 máximo        |  |
| Grados de acero Lámina cruda            | SAE J 403 1010 máximo                              |  |

(RT): Orilla recortada en línea de tensionelado, se puede dar tolerancia en ancho hasta -0 + 1/16 plg. Previa factibilidad.

(OR): Orilla recortada en línea de decapado



## Hojalata

La hojalata es una lámina de acero de bajo carbono de calibre delgado, reducida en frío, sobre la cual ha sido aplicado estaño electrolíticamente, por ambos lados. Ya que el estaño se adhiere firmemente sobre el metal base, el producto puede ser prensado, estampado, troquelado o doblado en formas complejas sin que se desprenda la capa de estaño.

El producto cumple ampliamente con la norma ASTM A-624 y ASTM- A-623 y se suministra en rollos de hasta 12 toneladas métricas.

### Dimensiones

| Especificaciones de Hojalata en rollo | Mínimo   |            | Máximo   |            |
|---------------------------------------|----------|------------|----------|------------|
|                                       | Pulgadas | Milímetros | Pulgadas | Milímetros |
| Espesor                               | 0.0077   | 0.1956     | 0.0149   | 0.378      |
| Ancho                                 | 27 1/2   | 698.5      | 38       | 965        |
| Diámetro interior                     | 16       | 406        | 17       | 432        |
| Diámetro exterior                     | 36       | 914        | 60       | 1,524      |



### Especificaciones Técnicas

#### Designación de temple o calidades para lámina de reducción sencilla recocida

| Temple | Recocido | Dureza nominal / Mín. - Máx. | Características                                      | Usos   |
|--------|----------|------------------------------|--|--|
| T- 1   | BA       | 49/ 45 - 53                  | Embutidos severos                                    | Filtros automotrices y conchas para bobinas eléctricas.                                      |
| T- 2   | BA       | 53 / 49 - 57                 | Embutidos moderados                                  | Cuerpo aerosol, filtro automotriz, boquilla triple presión, tapa y fondo de bote alcoholero. |
| T- 3   | BA       | 57 / 53 - 61                 | Embutidos poco profundos para aplicaciones comunes   | Botes en general, tapas y cuerpos.   |
| T-3.5  | CA       | 60 / 58-62                   | Moderada resistencia                                 | Tapas abre fácil "Twist Off", corcholatas ó hermetapas.                                      |
| T- 4   | CA       | 61 / 57 - 65                 | Aplicaciones comunes donde se requiere mayor rigidez | Cuerpos y fondos de botes y corcholatas ó hermetapas.  |
| T- 5   | CA       | 65 / 61 - 69                 | Alta rigidez   | Cuerpos y tapas de botes.  |

BA = recocido de caja y CA = recocido continuo.

### Acabados Superficiales en Hojalata

| Designación | Descripción                     | Rugosidad micropulgadas |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|
| 7C          | Acabado brillante               | 10 - 25                 |
| 5C          | Acabado mate, estaño sin fundir | 30 - 60                 |
| 5B *        | Acabado mate, estaño fundido    | 30 - 50                 |

De acuerdo a ASTM A-624, el rango de rugosidad especificado en tabla anterior corresponde al acabado de superficie del acero base. En producto terminado esta rugosidad puede variar dependiendo de la capa de recubrimiento

\* La designación 5B es especificación de AHMSA.

## Definiciones

|           |  |
|-----------|--|
| Caja base | Es la unidad de medida de la hojalata. Es equivalente a 112 hojas de 14" x 20", lo cual equivale a una área de 31,360 pulgadas cuadradas.      |
| Peso base | El peso nominal en libras por caja base es una medida del espesor. La hojalata ordenada por el espesor expresa la unidad del peso / caja base. |



## Contenido de Estaño

| Designación | Peso nominal del recubrimiento por cara |                     | Peso promedio mín. del recubrimiento por cara |                     |
|-------------|---|---------------------|---|---------------------|
|             | lb / Caja base                          | gr / m <sup>2</sup> | lb / Caja base                                | gr / m <sup>2</sup> |
| 20          | 0.100 / 0.100                           | 2.2 / 2.2           | 0.08 / 0.08                                   | 1.8 / 1.8           |
| 25          | 0.125 / 0.125                           | 2.8 / 2.8           | 0.11 / 0.11                                   | 2.5 / 2.5           |
| 50          | 0.250 / 0.250                           | 5.6 / 5.6           | 0.23 / 0.23                                   | 5.2 / 5.2           |
| D 50 / 25   | 0.250 / 0.125                           | 5.6 / 2.8           | 0.23 / 0.11                                   | 5.2 / 2.5           |
| D 75 / 25   | 0.375 / 0.125                           | 8.4 / 2.8           | 0.35 / 0.11                                   | 7.8 / 2.5           |
| D 100 / 25  | 0.500 / 0.125                           | 11.2 / 2.8          | 0.45 / 0.11                                   | 10.1 / 2.5          |

El valor mínimo individual no deberá ser menor al 80% del valor mínimo promedio especificado. La letra D en la hojalata diferencial indica la superficie recubierta a ser marcada.

## Pesos y Espesores Nominales

| Peso base      |                 | Peso superficie      |                     | Espesor  |            |
|----------------|-----------------|----------------------|---------------------|----------|------------|
| lb / Caja base | Kg. / Caja base | lb/ Pie <sup>2</sup> | Kg. /m <sup>2</sup> | Pulgadas | Milímetros |
| 70             | 31.751          | 0.3214               | 1.569               | 0.0077   | 0.1956     |
| 73             | 33.112          | 0.3352               | 1.637               | 0.0080   | 0.2032     |
| 75             | 34.019          | 0.3444               | 1.681               | 0.0083   | 0.2108     |
| 80             | 36.287          | 0.3673               | 1.794               | 0.0088   | 0.2235     |
| 83             | 37.648          | 0.3811               | 1.861               | 0.0091   | 0.2311     |
| 85             | 38.555          | 0.3903               | 1.906               | 0.0094   | 0.2388     |
| 90             | 40.823          | 0.4133               | 2.018               | 0.0099   | 0.2515     |
| 95             | 43.091          | 0.4362               | 2.130               | 0.0105   | 0.2667     |
| 100            | 45.359          | 0.4592               | 2.242               | 0.0110   | 0.2794     |
| 107            | 48.534          | 0.4913               | 2.399               | 0.0118   | 0.2997     |
| 112            | 50.802          | 0.5143               | 2.511               | 0.0123   | 0.3124     |
| 118            | 53.524          | 0.5418               | 2.645               | 0.0130   | 0.3302     |
| 129            | 58.513          | 0.5923               | 2.892               | 0.0142   | 0.3607     |
| 135            | 61.235          | 0.6199               | 3.027               | 0.0149   | 0.3785     |





## Tolerancias en Dimensiones y Forma para Hojalata en Rollo

|            |   |
|------------|---|
| Ancho      | La tolerancia es $-0 / + 1/8''$ ( $-0 / + 3.175$ mm) sobre el ancho final del cliente.                                    |
| Espesor    | Una tolerancia de $\pm 5\%$ del espesor nominal, medido en cualquier punto a no menos de $3/8''$ (9.525 mm) de la orilla. |
| Camber     | $1/4''$ (6.35 mm) máximo en 20 pies (6,096 mm) de longitud.   |
| Ondulación | La altura máxima de onda permitida será de $1/8''$ (3.175 mm) en cualquier longitud del rollo.                            |

En la orden de compra se debe especificar el ancho nominal y el ancho final requerido. El ancho nominal es  $1/4''$  menor que el ancho final.

## Aceitado

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Tipo de aceite          | Rangos de capas de aceite |
| Diocetyl Sebacate (DOS) | 5 a 20 mg /m <sup>2</sup> |

## Pasivación de la Hojalata

| Concepto              | Tipo de tratamiento   |                               |  |                                   |
|-----------------------|---|-------------------------------|--|-----------------------------------|
|                       | 300 Inmersión   |                               | 311 Electroquímico                               |                                   |
| Oxido de cromo        | 2.2 mg / m <sup>2</sup> max   | 0.2 mg / pie <sup>2</sup> max | 4.0 - 7.0 mg / m <sup>2</sup>                    | 0.35 - 0.65 mg / pie <sup>2</sup> |
| Propiedades de lacado | Buena adherencia a lacas.   |                               | Buena adherencia de lacas secas y húmedas.       |                                   |
| Decoloración          | Pobre (puntos amarillos causados por sulfuros durante almacenamiento prolongado). |                               | Presenta mayor resistencia a la decoloración.    |                                   |
| Aplicación            | Para contenidos secos (leche en polvo).   |                               | Uso universal, para lacar, pintar y esterilizar. |                                   |

## Identificación de la Hojalata Diferencial

| Capa diferencial   |                     | Separación de líneas de marcaje en cara de capa mayor |            |
|--------------------|---------------------|---|------------|
| No. de designación | gr / m <sup>2</sup> | Pulgadas  | Milímetros |
| D 50 / 25          | 5.6 / 2.8           | $1/2$   | 12.7       |
| D 75 / 25          | 8.4 / 2.8           | 1   | 25.4       |
| D 100 / 25         | 11.2 / 2.8          | $1 1/2$   | 38.1       |

## Lámina Cromada (TFS)

Se le llama lámina cromada al producto que se obtiene de recubrir el metal base (acero de bajo carbono) con una capa ultradelgada de cromo metálico y posteriormente con óxido de cromo.

El producto cumple ampliamente con la norma ASTM A-657 y A-623 el cual se fabrica con proceso de baja densidad de corriente (TFS-111) y se suministra en rollo únicamente con peso de 12 toneladas máximo.

### Dimensiones

| Especificaciones de Lámina Cromada en rollo | Mínimo   |            | Máximo   |            |
|---|----------|------------|----------|------------|
|   | Pulgadas | Milímetros | Pulgadas | Milímetros |
| Espesor                                     | 0.0077   | 0.1956     | 0.0149   | 0.378      |
| Ancho                                       | 27 1/2   | 698.5      | 38       | 965        |
| Diámetro interior                           | 16       | 406.4      | 17       | 432        |
| Diámetro exterior                           | 36       | 914.4      | 60       | 1,524      |

Estas especificaciones en dimensiones son medidas finales del producto.



### Especificaciones Técnicas

Designación de temple o calidades para lámina de reducción sencilla recocida

| Temple | Recocido | Dureza nominal / Mín. - Máx. | Características                                      | Usos   |
|--------|----------|------------------------------|--|--|
| T- 2   | BA       | 53 / 49 - 57                 | Embutidos moderados                                  | Tapa oval, anillos/ botes.   |
| T- 3   | BA       | 57 / 53 - 61                 | Embutidos poco profundos para aplicaciones comunes   | Cuerpos tapa oval, tapa y fondo, corcholatas, taparosca.   |
| T- 3*  | CA       | 57 / 53 - 61                 | Moderada resistencia                                 | Tapas abre fácil "Twist Off", corcholatas / hermetapas, tapas y fondos de lata.                              |
| T- 4   | CA       | 61 / 57 - 65                 | Aplicaciones comunes donde se requiere mayor rigidez | Cuerpos y fondos de botes y corcholatas.   |
| T- 5   | CA       | 65 / 61 - 69                 | Alta rigidez   | Tapas y cuerpos de botes para empleo en la conservación de productos moderadamente o nada corrosivos (atún). |

BA= recocido de caja y CA= recocido continuo.

Para el caso del temple 3 al que aplican ambos métodos, el rango de dureza es el mismo, otras características mecánicas son diferentes.

(\*) Solicitar factibilidad de producción.

## Acabados Superficiales en Lámina Cromada

| Designación | Descripción       | Rugosidad micropulgadas |
|-------------|-------------------|-------------------------|
| 7C          | Acabado brillante | 10 - 25                 |
| 5B *        | Acabado mate      | 30 - 50                 |

De acuerdo a ASTM-A657 el rango de rugosidad en la tabla anterior corresponde al acabado de superficie del acero base.

\*La designación 5B es de AHMSA.

## TFS Contenido de Cromo

|                | Peso mínimo de recubrimiento por cara |                       | Peso máximo de recubrimiento por cara |                       |
|----------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|                | mg / m <sup>2</sup>                   | mg / pie <sup>2</sup> | mg / m <sup>2</sup>                   | mg / pie <sup>2</sup> |
| Cromo metálico | 32                                    | 3                     | 140                                   | 13                    |
| Oxido de cromo | 8                                     | 0.7                   | 27                                    | 25                    |



## Aceitado

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Tipo de aceite          | Rangos de capas de aceite |
| Diocetyl Sebacate (DOS) | 5 a 20 mg /m <sup>2</sup> |

## Pesos y Espesores Nominales

| Peso base      |                 | Espesor  |            |
|----------------|-----------------|----------|------------|
| lb / Caja base | Kg. / Caja base | Pulgadas | Milímetros |
| 70             | 31.751          | 0.0077   | 0.1956     |
| 73             | 33.112          | 0.0080   | 0.2032     |
| 75             | 34.019          | 0.0083   | 0.2108     |
| 80             | 36.287          | 0.0088   | 0.2235     |
| 83             | 37.648          | 0.0091   | 0.2311     |
| 85             | 38.555          | 0.0094   | 0.2388     |
| 90             | 40.823          | 0.0099   | 0.2515     |
| 95             | 43.091          | 0.0105   | 0.2667     |
| 100            | 45.359          | 0.0110   | 0.2794     |
| 107            | 48.534          | 0.0118   | 0.2997     |
| 112            | 50.802          | 0.0123   | 0.3124     |
| 118            | 53.524          | 0.0130   | 0.3302     |
| 129            | 58.513          | 0.0142   | 0.3607     |
| 135            | 61.235          | 0.0149   | 0.3785     |

## Tolerancias en Dimensiones y Forma para Lámina Cromada

|            |  |
|------------|--|
| Ancho      | La tolerancia es - 0 / + 1/8" (- 0 mm + 3.175 mm) sobre el ancho final del cliente.                                    |
| Espesor    | Una tolerancia de $\pm 5\%$ del espesor nominal, medido en cualquier punto a no menos de 3/8" (9.525 mm) de la orilla. |
| Camber     | 1/4" (6.35 mm) máximo en 20 pies (6,096 mm) o fracción de longitud.  |
| Ondulación | La altura máxima de onda permitida será de 1/8" (3.175 mm) en cualquier longitud del rollo.                            |

En la orden de compra se debe especificar el ancho nominal y el ancho final requerido.  
El ancho nominal es 1/4" menor que el ancho final.

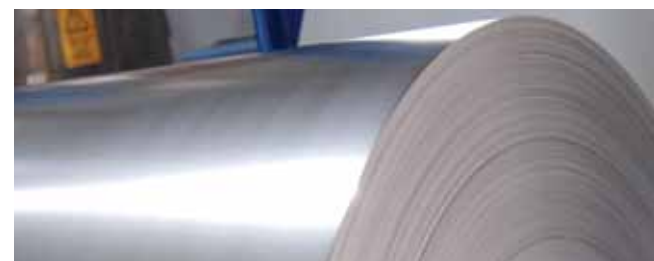


## Tabla de Calibres (Caliente y Frío)

| Calibre No. | Espesor (pulg.) | Espesor (mm) | Peso (lb/ pie <sup>2</sup> ) | Peso (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------------|--------------|------------------------------|---------------------------|
| 1/2"        | 0.5000          | 12.70        | 20.4175                      | 99.695                    |
| 7/16"       | 0.4375          | 11.11        | 17.8613                      | 87.214                    |
| 3/8"        | 0.3750          | 9.53         | 15.3212                      | 74.811                    |
| 5/16"       | 0.3125          | 7.94         | 12.7650                      | 62.329                    |
| 1/4"        | 0.2500          | 6.35         | 10.2088                      | 49.848                    |
| 3           | 0.2391          | 6.07         | 9.7586                       | 47.650                    |
| 4           | 0.2242          | 5.69         | 9.1477                       | 44.667                    |
| 5           | 0.2092          | 5.31         | 8.5368                       | 41.684                    |
| 6           | 0.1943          | 4.94         | 7.9419                       | 38.779                    |
| 3/16"       | 0.1875          | 4.76         | 7.6526                       | 37.366                    |
| 7           | 0.1793          | 4.55         | 7.3149                       | 35.718                    |
| 8           | 0.1644          | 4.18         | 6.7201                       | 32.813                    |
| 9           | 0.1495          | 3.80         | 6.1092                       | 29.830                    |
| 10          | 0.1345          | 3.42         | 5.4983                       | 26.847                    |
| 1/8"        | 0.125           | 3.18         | 5.1124                       | 24.963                    |
| 11          | 0.1196          | 3.04         | 4.8873                       | 23.864                    |
| 12          | 0.1046          | 2.66         | 4.2764                       | 20.881                    |
| 13          | 0.0897          | 2.28         | 3.6655                       | 17.898                    |
| 14          | 0.0747          | 1.90         | 3.0546                       | 14.915                    |
| 15          | 0.0673          | 1.71         | 2.7491                       | 13.424                    |
| 1/16"       | 0.0625          | 1.59         | 2.5562                       | 12.482                    |
| 16          | 0.0598          | 1.52         | 2.4437                       | 11.932                    |
| 17          | 0.0538          | 1.37         | 2.2025                       | 10.755                    |
| 18          | 0.0478          | 1.21         | 1.9453                       | 9.499                     |
| 19          | 0.0418          | 1.06         | 1.7041                       | 8.321                     |
| 20          | 0.0359          | 0.91         | 1.4630                       | 7.144                     |
| 21          | 0.0329          | 0.84         | 1.3505                       | 6.594                     |
| 1/32"       | 0.0312          | 0.79         | 1.2701                       | 6.202                     |
| 22          | 0.0299          | 0.76         | 1.2218                       | 5.966                     |
| 23          | 0.0269          | 0.68         | 1.0932                       | 5.338                     |
| 24          | 0.0239          | 0.61         | 0.9807                       | 4.789                     |
| 25          | 0.0209          | 0.53         | 0.8521                       | 4.161                     |
| 26          | 0.0179          | 0.45         | 0.7235                       | 3.533                     |
| 27          | 0.0164          | 0.42         | 0.6752                       | 3.297                     |
| 1/64"       | 0.0156          | 0.40         | 0.6431                       | 3.140                     |
| 28          | 0.0149          | 0.38         | 0.6109                       | 2.983                     |
| 29          | 0.0135          | 0.34         | 0.5466                       | 2.669                     |
| 30          | 0.0120          | 0.30         | 0.4823                       | 2.355                     |
| 31          | 0.0105          | 0.27         | 0.4341                       | 2.120                     |
| 32          | 0.0097          | 0.25         | 0.4019                       | 1.963                     |
| 33          | 0.0090          | 0.23         | 0.3698                       | 1.806                     |
| 34          | 0.0082          | 0.21         | 0.3376                       | 1.649                     |

Nota:

El peso es calculado considerando una densidad del acero de 7.85 gr / cm<sup>3</sup>.



## Portal de Clientes AHMSA

### www.ahmsa.com

Utilizando tecnología de punta, el Portal de Clientes AHMSA proporciona servicios de información y venta de productos a través de Internet, manteniendo informado al cliente sobre las transacciones comerciales que tiene con nuestra empresa.

#### • Información a Clientes

AHMSA proporciona de manera oportuna y confiable toda la información desde el estado del pedido hasta el embarque del producto solicitado.

Los módulos de información son:

- Pedidos
- Facturación
- Producto en proceso
- Certificados de calidad
- Embarque
- Atención a reclamaciones
- Cartera

#### • Venta de inventarios de productos en existencia en Internet

En el Portal de Clientes, AHMSA ofrece todos sus productos en existencia disponibles para venta al cliente. Con esto obtiene beneficios en los costos de compra, tales como:

- Ahorro en llamadas telefónicas
- Ahorro en envíos de fax
- Compra a cualquier hora del día, los 7 días de la semana

La transacción se realiza de manera sencilla y rápida una vez que se han seleccionado los productos a comprar, proporcionando los datos de transporte y el destinatario donde se va a entregar el producto.



**Para mayor información del portal de clientes marque los teléfonos:**

- Llamada local (866) 649 34 12
- Para el interior de la república 01 800 718 62 90,
- o envíe un correo electrónico a [webmaster@ahmsa.com](mailto:webmaster@ahmsa.com)



### **Nota Importante**

Toda la información de los materiales descritos en este catálogo es general, y no deberá ser usada para cualquier aplicación sin la asistencia del personal profesional competente. Quien haga uso de los materiales es bajo su propio riesgo y asume cualquier resultado obtenido en su uso final.

Altos Hornos de México, S.A.B. de C.V. rechaza cualquier o todos los gastos por pérdida comercial, gastos de mano de obra o daños consecuenciales de cualquier otro tipo que implica la garantía para algún propósito en particular.

Este catálogo puede sufrir cambios o actualizaciones sin previo aviso y AHMSA no se compromete a dar aviso de los mismos.

La información a detalle de las especificaciones y garantías de este catálogo se encuentran en el Manual de especificaciones y garantías AHMSA (MEGA).

Las actualizaciones de la información la podrá encontrar en los archivos que se presentan en la página de Internet: [WWW.AHMSA.COM](http://WWW.AHMSA.COM), sección Productos.



## Oficinas de ventas y de servicios



### MONCLOVA

Ventas Oficinas Corporativas  
Prol. Juárez s/n, Col. La Loma  
Edificio GAN Módulo II, 2º Piso  
Monclova, Coah. 25770  
Tels: (866) 649 34 00  
Fax: (866) 633 23 90

### OPERACIONES INTERNACIONALES

Monclova, Coahuila, México  
Tel: + 52 (866) 649 34 49

### AHMSA INTERNATIONAL INC.

5150 N Loop 1604 W.  
San Antonio Tx, 78249, EUA  
Tel: (210) 341 37 77

### MONTERREY

Ventas Zona Noreste  
CINTERMEX  
Av. Fundidora 501  
Local 125, Planta baja  
Monterrey, N.L. 64010  
Tel: (81) 8151 50 00

### MEXICO

Ventas Zona Sur  
Campos Elíseos 29, 2o. Piso  
Col. Chapultepec Polanco  
México, D.F. 11580  
Tel: (55) 52 55 99 03

### GUADALAJARA

Ventas Zona Pacífico  
World Trade Center  
Ave. Mariano Otero 1249  
Col. Rinconada del Bosque  
Of. B-133 3er Piso en Torre Pacífico.  
Guadalajara, Jal. 44530  
Tel: (33) 36 71 52 02

### SAN LUIS POTOSI

Ventas Zona Central  
Prol. Nereo Rodríguez B. 1205-3A  
Edificio Caletto 2  
Col. Tequisquiapan  
San Luis Potosí, S.L.P.  
Tel. (444) 813 34 84



ALTOS HORNOS DE MEXICO

[ventas@ahmsa.com](mailto:ventas@ahmsa.com) • 01 800 7186290

[www.ahmsa.com](http://www.ahmsa.com)



AceroAHMSA