

**NORMA
VENEZOLANA**

COVENIN

**HOJA CROMADA
Y HOJA ESTAÑADA
ELECTROLÍTICA**

(4^{ta} Revisión)



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN **1589:1997 Hojalata**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT7 Materiales Ferrosos**, por el Subcomité Técnico **SC5 Productos planos**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre **Instituto Venezolano de Siderurgia (IVES)** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **Nº 2003-03** de fecha **26/03/2003**.

En la revisión de esta norma participaron las siguientes entidades: Siderúrgica del Orinoco, SIDOR; METALGRÁFICA; M.S.D.S.; Envases Venezolanos; White Cap de Venezuela; U.S.B.; U.C.V.; Tapas Corona TACORSA; LITOVASES e IVES..

**NORMA VENEZOLANA
HOJA CROMADA Y HOJA ESTAÑADA
ELECTROLÍTICA**

**COVENIN
1589:2003
(4^{ta} Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos que debe cumplir la hoja cromada y la hoja estañada (hojalata) simple reducida obtenida mediante electrodeposición y que es empleada en la fabricación de envases, tapas metálicas, filtros de aceite para automóviles y otros usos.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

COVENIN 646-82 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Rockwell (escalas A, B y C) y Rockwell superficial (escalas N y T).

COVENIN 3331-1:2000/ISO 2859-1 Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo indexados por nivel de calidad aceptable (NCA) para inspección lote por lote.

2.1 Hasta tanto no se aprueben las respectivas normas Venezolanas COVENIN se deben utilizar las siguientes:

ASTM A623-2002 Standard specification for tin mil products, general requirements.

ASTM A630-1998 Standard test methods for determination of tin coating weights for electrolytic tin plate.

ASTM A657-1998 Standard specification for tin mil products, black plate electrolytic chromium coated

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Hoja negra (Black Plate)

Es la bobina de acero de bajo carbono, obtenida por laminación en frío a partir de una banda laminada en caliente, de espesores entre 0,17 mm y 0,53 mm.

3.2 Hoja estañada (Tin Plate)

Es la hoja negra que se recubre con una capa de estaño, mediante un proceso electrolítico o por inmersión en caliente, donde el peso de dicha capa por ambas caras puede ser igual (hoja estañada con recubrimiento regular) o diferente (hoja estañada con recubrimiento diferencial).

3.3 Hoja estañada electrolítica (Electrolytic Tin Plate)

Es la hoja negra recubierta con una capa de estaño mediante electrodeposición, en un proceso ácido o alcalino.

3.4 Hoja cromada electrolítica

Es la hoja negra que se recubre con una capa de cromo y óxidos mediante electrodeposición.

3.5 Hoja estañada con recubrimiento igual (regular)

Es aquella que se caracteriza por presentar un valor específico de la masa de recubrimiento igual por ambas caras.

3.6 Hoja estañada con recubrimiento diferencial

Es aquella en la cual el recubrimiento es de mayor masa en una de las caras (generalmente la superior), que en la otra.

3.7 Hoja estañada estándar / hoja cromada electrolítica estándar

Es la obtenida en producción normal con los sistemas de inspección y clasificación habituales en líneas de estañado o cromado continuo de alta velocidad, que no presenta defectos a simple vista y que en condiciones adecuadas de almacenaje y uso, garantiza el barnizado o litografiado sobre toda la superficie.

3.8 Hoja estañada electrolítica de segunda / hoja cromada electrolítica de segunda

Es aquella que presenta defectos visibles de magnitud y de frecuencias moderadas, que no garantiza el barnizado o litografiado sobre su superficie.

3.9 Hoja estañada electrolítica de primera / hoja cromada electrolítica de primera

Es la obtenida mediante una selección manual y debe estar libre de cualquier tipo de defectos que impidan su uso parcial o total.

3.10 Hoja negra recocida en hornos continuos (CA)

Es aquella que pasa continuamente a través de un horno con tres zonas: calentamiento, recristalización y enfriamiento, lográndose con ello un determinado grado de dureza y la eliminación de las tensiones residuales durante el proceso de laminación.

3.11 Hoja negra recocida en hornos de campana (BA)

Es aquella que se somete a calentamiento y enfriamiento en hornos de campana, cerrados y en forma individual, lográndose con ello un determinado grado de dureza y la eliminación de las tensiones residuales producidas durante el proceso de laminación.

3.12 Rugosidad (Roughness)

Es la textura superficial de la hoja negra el cual viene dado por los efectos de los cilindros de trabajo del tren de laminación temple y puede originar los siguientes acabados superficiales:

Mate, brillante, liso. Los rangos de rugosidad para cada tipo de acabado se especifican en la Tabla 2.

3.13 Acabado superficial (surface finishes)

Es el acabado superficial de la hoja negra producida por el contacto de los cilindros de trabajo durante el proceso en el laminador temple.

3.14 Acabado mate (matt finish)

Es el acabado de la hoja negra procesada en el laminador temple utilizando cilindros granallados; en el caso de hoja estañada el material es requerido sin reflujo en la mayoría de los usos.

3.15 Acabado Liso (Stone finish)

Es el acabado superficial de la hoja negra procesada en el laminador temple utilizando cilindro rectificadas; la superficie refleja el patrón de rectificado en forma direccional. Puede ser requerido para productos a ser recubiertos con Estaño (Hoja Estañada) ó Cromo (Hoja Cromada). Cuando se fabrica hoja estañada, el producto es generalmente sometido a proceso de reflujo luego del recubrimiento, lo que le confiere brillantez a la lámina.

3.16 Acabado Brillante (Bright finish)

Es el acabado superficial de la hoja negra procesada en el laminador temple utilizando cilindros con muy fino rectificado; se obtiene una apariencia más pulida que en el acabado Stone. Generalmente es requerido para productos a ser recubiertos con Estaño y sometidos a proceso de reflujo, lo que le confiere el acabado brillante característico.

3.17 Reflujo (flow melting)

Es el proceso en el cual el estaño ya depositado sobre la banda es calentado sobre su temperatura de fusión (aproximadamente 232 °C) y luego enfriado rápidamente con agua fría, resultando en un revestimiento compuesto de hierro/estaño y estaño libre, con lo cual se produce una apariencia brillante de la superficie de la lámina estañada.

3.18 Hoja Estañada u hoja cromada Simple Reducida

Producto de acero al carbono recubierto producido a partir de un proceso de laminación en frío, seguido de un proceso de recocido.

3.19 Reducción doble

Producto de acero al carbono recubierto, producido a partir de un proceso de laminación en frío, seguido de un proceso de recocido para liberación de tensiones internas; se la aplica una segunda reducción en frío en el laminador Temple.

3.20 Proceso de recocido caja (batch annealing)

Es el proceso de calentamiento de bobinas a baja velocidad hasta temperaturas de recristalización, mantenimiento y enfriamiento hasta la obtención de la recristalización de los granos y el alivio de tensiones generado durante la deformación en frío. El proceso es llevado a cabo en hornos tipo campana cerrados donde se mantiene una atmósfera inerte y ligeramente reductora.

3.21 Proceso de recocido continuo (continuous annealing)

Es el proceso que consiste en el paso de banda previamente reducida en frío en forma continua a través de una serie de pasos verticales en un horno dividido por zonas: calentamiento, mantenimiento y enfriamiento, con el propósito de lograr la recristalización de los granos y eliminar las tensiones producidas durante la laminación en frío.

3.22 Flecha o sable (F)

Es la desviación máxima entre un borde de la lámina de hojalata y la longitud nominal (L) del borde considerado, expresada como:

$$F = \frac{\text{Desviacion}}{L} \times 100$$

tal como se indica en la Figura 1.

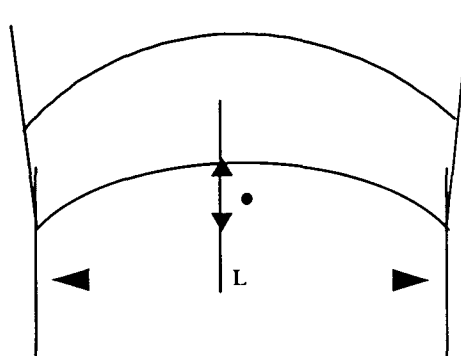


Figura 1. Flecha

3.23 Comba

Es la altura (a) entre los extremos de una lámina y el plano de apoyo (véase Figura 2). Se clasifica en dos tipos; longitudinal y transversal.

3.23.1 Comba transversal (cross bow)

Es la curvatura de la lámina en el sentido transversal a la laminación.

3.23.2 Comba longitudinal (coil set)

Es la curvatura residual en la lámina que se mantiene paralela a la dirección de laminación.

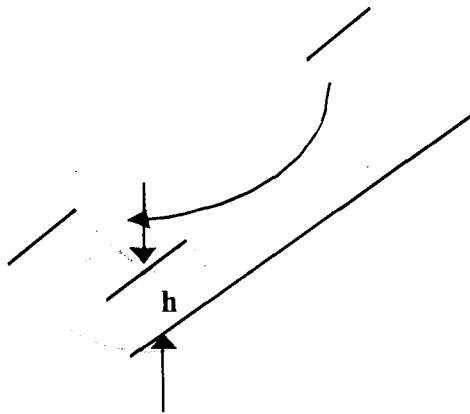


Figura 2a . Comba longitudinal

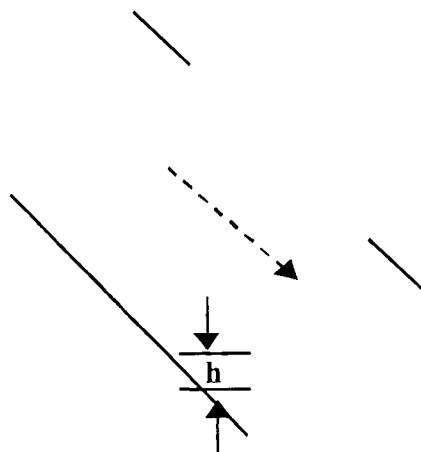


Figura 2b. Comba transversal

3.24 Ondulaciones de borde (edge wave)

Es el desplazamiento vertical intermitente en forma de ondas en los bordes de una lámina o muestra de una bobina cuando esta es colocada en una superficie horizontal plana.

3.25 Fuera de escuadra (d) (Out of square)

Fuera de escuadra "d" es la relación entre la distancia "A", que es la variación de la rectilineidad en ángulo recto al otro extremo del producto y la distancia "B", que es el ancho del producto, expresada como:

$$d = \frac{A}{B} \times 100$$

tal como se indica en la Figura 3.

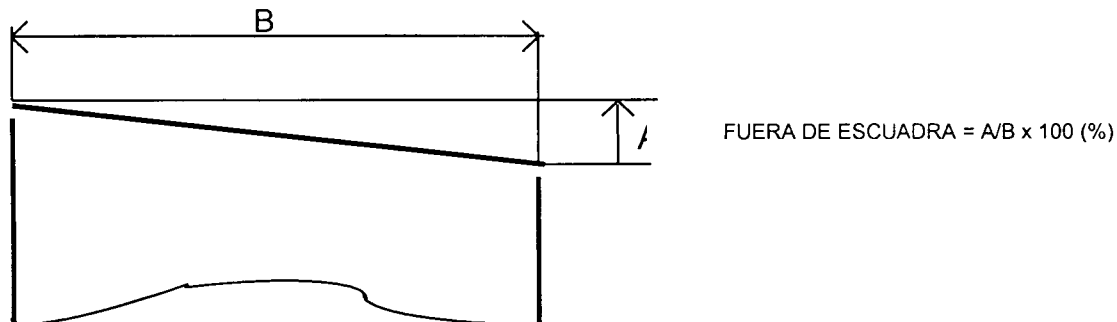


Figura 3. Fuera de escuadra

3.26 Laminador de acabado temple (Temper mill)

Tren de laminación para productos planos de acero luego del proceso de recocido, con el propósito de obtener el adecuado grado de temple, planeza y acabado superficial.

3.27 Grado de temple (Temper grade)

Es aquel que agrupa al material en rangos de dureza de acuerdo con el uso final de la hoja recubierta.

3.28 Tolerancia

Es la diferencia algebraica entre una dimensión real (máxima o mínima) y la dimensión nominal correspondiente.

3.28.1 Tolerancia inferior

Es la diferencia algebraica entre la dimensión mínima y la dimensión nominal correspondiente.

3.28.2 Tolerancia superior

Es la diferencia algebraica entre la dimensión máxima y la dimensión nominal correspondiente.

3.29 Diferencia absoluta (rango)

Es el valor absoluto de la diferencia entre las dimensiones máximas y mínimas (o dicho en otros términos, es el valor absoluto de la diferencia algebraica entre la tolerancia superior y la tolerancia inferior).

3.30 Pasivación o tratamiento químico en hoja estañada

Es el tratamiento que se hace a la superficie de la hojalata (en la bobina) con el fin de hacerla más resistente a la corrosión y en general para estabilizar sus características y propiedades de adherencia de recubrimientos orgánicos. La hoja estañada electrolítica al ser producida sin ningún tratamiento químico es susceptible a la formación de óxido de estaño, lo cual se manifiesta por decoloración de la superficie durante el almacenamiento y subsecuentes operaciones en la fabricación y llenado de envases. El tratamiento químico es aplicado pasando la banda luego de recubierta por una solución química con o sin corriente.

COVENIN 1589:2003

3.30.1 Tratamiento químico catódico con dicromato de sodio (Cathodic Sodium Dichromate (CDC) Treatment)

El tratamiento químico con dicromato de sodio es el más comúnmente usado, resultando una superficie altamente pasivada con los siguientes atributos:

- a) Mínimo crecimiento de óxido de estaño después de largos tiempos de almacenado.
- b) Decoloración mínima durante el reorneo de la lámina requerido en los procesos de barnizado y litografía.
- c) Mínima decoloración durante el proceso de soldadura (4) provee resistencia del estaño a la desulfuración.

3.30.2 Tratamiento químico por inmersión con dicromato de sodio (Sodium Dichromate Dip(SDCD/SDD) Treatment)

El tratamiento de dicromato de sodio por inmersión provee moderada pasivación para evitar la formación de óxido de estaño.

3.31 Rebaba (Burr)

Es aquel remanente metálico producido por el desgarramiento del material como efecto del corte.

3.32 Bobina (Coil)

Es el producto que se obtiene al someter una banda laminada a cualquier proceso adicional que involucre corte transversal, corte de extremo y/o rebobinado.

3.33 Paquete de láminas

Es el producto que se obtiene al ser procesada la bobina en una línea de Corte, obteniéndose láminas de dimensiones y tolerancias acordes con la especificación requerida. Es suministrado sobre una plataforma de madera en una cantidad específica de láminas.

3.34 Lote

Es una cantidad específica de producto en bobinas ó láminas de características similares (dureza, recubrimiento y dimensiones) y que es fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes (material, maquinaria y mano de obra) y que se someten a inspección como un conjunto unitario.

4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

4.1 Clasificación

4.1.1 Clasificación por calidad de superficie

- Hoja electrolítica de primera
- Hoja electrolítica, estándar
- Hoja electrolítica, de segunda

4.1.2 Según el aspecto superficial

- Acabado brillante
- Acabado Liso (Stone)
- Acabado mate

4.1.3 Designación por grado de temple

4.1.3.1 Hojalata recocida en hornos de campana: se clasifica en los grados de temple T1BA, T2BA, T2,5BA, T3BA y T4BA.

4.1.3.2 Hojalata recocida en hornos continuos: se clasifica en los grados de temple T4CA, T5CA y T6CA.

5 MATERIAL

5.1 Metal base

5.1.1 El acero usado en la elaboración de la hoja negra debe ser fabricado bajo los procesos de aceración y afinación que asegure un material adecuado a las características del producto final.

5.1.2 El acero debe cumplir con los requisitos de composición química de acuerdo con su tipo, indicados en la Tabla 1.

El acero se clasifica de acuerdo con su uso en:

Acero tipo D: Metal base de acero resistente al envejecimiento, calmado con aluminio y tratado para impartirle excelentes características de embutición. Se usa principalmente para partes sometidas a embutición muy profunda y para aplicaciones en que sea necesario evitar la formación de estrías y de marcas superficiales, debidas al alargamiento del material al deformarse, o donde se requieran propiedades direccionales especiales.

Acero tipo L: Metal base de acero bajo en metaloides y elementos residuales, que se selecciona frecuentemente para la hojalata designada a envases de productos alimenticios fuertemente corrosivos. Los elementos residuales como fósforo, silicio, cobre, níquel, cromo y molibdeno son restringidos a los límites mínimos prácticamente posible.

Acero tipo MR: Metal base de acero, similar en contenido de metaloides al tipo L pero con menos restricciones en el contenido de elementos residuales como el cobre, níquel y cromo; sin embargo el fósforo se mantiene a bajo nivel. Se usa para la mayoría de las aplicaciones de la hojalata, para envasar alimentos moderadamente corrosivos.

5.2 Material de recubrimiento

- Pureza del estaño

La pureza del estaño empleado para el cubrimiento no debe ser menor de 99,75 %.

Tabla 1. Composición química del acero según su tipo

Elemento	Análisis de colada (máximo)		
	%		
	Tipo D	Tipo L	Tipo MR
Carbono	0,12	0,13	0,13
Manganeso	0,60	0,60 ^(a)	0,60 ^(a)
Fósforo	0,020	0,015	0,020
Azufre	0,03	0,03	0,03
Silicio ^(a,b,c)	0,020	0,020	0,020
Cobre	0,20	0,06	0,20
Níquel	0,15	0,04	0,15
Cromo	0,10	0,06	0,10
Molibdeno	0,05	0,05	0,05
Aluminio	0,20	0,10	0,20
Otros Elementos Residuales	0,02 ^(a,d)	0,02 ^(a)	0,02 ^(a,d)

Notas:

a) A menos que exista otro acuerdo entre productor y comprador.

b) Cuando el acero es producido por el método de calmado al silicio, el porcentaje máximo de silicio puede ser incrementado hasta 0,08 %.

c) Cuando el acero es producido por el método de calmado al aluminio, el porcentaje de silicio puede ser incrementado hasta 0,03 % máximo, al menos que haya prohibición expresa del comprador.

d) Cuando el acero es calmado al aluminio, el contenido de aluminio total excede normalmente de 0,02 %.

6 REQUISITOS

6.1 Requisito general

La hoja estañada y la hoja cromada utilizada en la elaboración de envases para alimentos deben estar aprobadas por la autoridad sanitaria competente, y no deben contener más de 1 % de impurezas, constituidas por plomo, arsénico, antimonio, cadmio, mercurio y bario considerados como un conjunto. El límite individual de arsénico y plomo no debe ser mayor de 0,01 %.

6.2 Masa

La masa de la hoja, determinada con una precisión de 2 gramos, debe ser la establecida en la Tabla 2 según sea el espesor de la misma. La tolerancia admisible será la indicada en la Tabla 3.

6.3 Dimensión

6.3.1 Espesores nominales

Los espesores nominales de la hoja deben ser los establecidos en la Tabla 2.

6.3.1.1 Tolerancias en el espesor de la hoja por bultos.

Las tolerancias admisibles en el espesor de la hojalata por bultos, no debe ser superior a $\pm 5\%$.

6.3.1.2 Tolerancias en el espesor dentro de la hoja individual.

Las tolerancias admisibles en el espesor de mediciones realizadas sobre una misma hoja no debe exceder al $\pm 4\%$ del valor nominal.

6.3.1.3 Tolerancias en el espesor de los lotes de hoja estañada y hoja cromada.

Las tolerancias admisibles en el espesor de los lotes es la establecida en la Tabla 4.

6.3.1.4 Tolerancias en el espesor de las bobinas de hoja estañada y hoja cromada.

6.3.1.4.1 Las tolerancias en el espesor de una bobina de hoja estañada y hoja cromada, no deben ser superior en $\pm 4\%$ del espesor real de la bobina, en toda su longitud.

6.3.1.4.2 Las tolerancias en el espesor de varias bobinas de hoja estañada y hoja cromada, no deben ser superior en $\pm 5\%$ del espesor nominal de dichas bobinas en toda su longitud.

6.3.2 Ancho y Largo

Las tolerancias superiores admisibles tanto para el ancho como para el largo pueden ser reducidas mediante acuerdo entre cliente-proveedor.

6.3.2.1 El ancho para la lámina o bobina debe ser establecido según acuerdo cliente-proveedor.

6.3.2.2 Tolerancia en el ancho de las bobinas y en la longitud de corte (lámina)

La tolerancia admisible superior (+) en la dimensión "a", que es la perpendicular a la dirección de la laminación, no debe exceder de 3,0 mm y la tolerancia inferior (-) debe ser cero. La tolerancia admisible superior (+) en la dimensión "b", la cual está en la dirección de laminación no debe exceder de 3,0 mm y la tolerancia inferior (-) debe ser cero.

6.3.3 Diámetro interior de la bobina

El diámetro mínimo interior de las bobinas debe ser 419 mm.

6.4 Tolerancias de forma

6.4.1 Flecha o sable admisible

La flecha "F" no debe exceder del 0,13 % de la dimensión considerada.

6.4.2 Fuera de Escuadra

La distancia "d" no debe ser mayor a 0,15%; lo cual representa en la práctica que la diferencia de las diagonales principales de la lámina será menor o igual a 1,5 mm (véase Figura 3).

6.4.3 Comba

La comba (a) no debe exceder de 4 mm.

6.4.4 Falta de planeza en las láminas

La falta de planeza (h) no debe exceder en ninguna circunstancia a los 4 mm.

6.4.5 Rebaba

La rebaba no debe exceder de 0,05 mm.

6.4.6 Ondulaciones de borde

La ondulación de borde con una tolerancia de 4 mm.

6.5 Peso del recubrimiento del estaño o cromo**6.5.1 Peso de recubrimiento de estaño en hoja estañada electrolítica**

La hojalata electrolítica, ensayada según se indica en el capítulo 8, debe tener una masa de recubrimiento de estaño o cromo de acuerdo con lo establecido en la Tabla 5 para recubrimiento igual y para recubrimiento diferencial.

Tabla 2. Peso de recubrimiento de hoja estañada electrolítica y hoja cromada electrolítica

Designación			Peso nominal del recubrimiento en cada cara		Peso del recubrimiento mínimo promedio por cada cara ^(c)	
A	B	C	g/m ²	Lb/pie ²	g/m ²	Lb/pie ²
5	E 06/06	---	0,6	0,025	0,5	0,02
10	E 1,1/1,1	---	1,1	0,050	0,9	0,04
15	E 1,7/1,7	---	1,7	0,075	1,4	0,06
20	E 2,2/2,2	---	2,2	0,10	1,8	0,08
25	E 2,8/2,8	E11	2,8	0,125	2,5	0,11
35	E 3,9/3,9	---	3,9	0,175	3,6	0,16
50	E 5,6/5,6	E22	5,6	0,25	5,2	0,23
75	E 8,4/8,4	E33	8,4	0,375	7,8	0,35
100	E 11/11,2	E44	11,2	0,50	10,1	0,45
D 50/25	D 5,6/2,8	E21	5,6/2,8	0,25/0,125	5,6/2,5	0,23/0,11
D 75/25	D 8,4/2,8	E31	8,4/2,8	0,375/0,125	7,8/2,5	0,35/0,11
D 75/50	D 8,4/5,6	E32	8,4/5,6	0,375/0,25	7,8/5,2	0,35/0,23
D 100/25	D 11,2/2,8	E41	11,2/2,8	0,50/0,125	10,1/2,5	0,45/0,11
D 100/50	D 11,2/5,6	E42	11,2/5,6	0,50/0,25	10,1/5,2	0,45/0,23
D 100/75	D 11,2/8,4	E43	11,2/8,4	0,50/0,375	10,1/7,8	0,42/0,35
D 135/25	D 15,2/2,8	E51	15,2/2,8	0,675/0,125	14,0/2,5	0,62/0,11

Nota:

a) La tabla indica los tipos de recubrimiento más frecuentes. Otras combinaciones de recubrimiento deben ser especificadas según acuerdo cliente y proveedor.

b) La designación A, B ó C puede ser usada indistintamente según acuerdo cliente y proveedor.

El valor mínimo encontrado no debe ser menor que 80% del valor promedio del peso de recubrimiento.

6.5.2 Peso de recubrimiento de cromo y óxido de cromo en hoja cromada electrolítica

Se determina según lo indicado en el capítulo 8. El recubrimiento de cromo total está conformado por el cromo metálico y óxidos de cromo. Ellos son determinados en forma separada.

6.5.2.1 El cromo metálico es expresado en miligramos de cromo metálico por metro cuadrado medido en cada cara de la banda.

Nominal: 54 mg/m² Mínimo promedio: 32 mg/m² Máximo promedio: 140 mg/m²

6.5.2.2 El óxido de cromo es expresado en miligramos de cromo en el óxido por metro cuadrado medido en cada cara de la banda.

Mínimo promedio: 8 mg/m² Máximo promedio: 27 mg/m²

6.6 Grado de temple

La dureza de la hoja medida según el capítulo 8 de la presente norma, depende del tratamiento térmico aplicado, de acuerdo con lo indicado a continuación:

6.6.1 Rangos de dureza de la hoja simple reducida recocida en hornos de campana son indicados en la Tabla 3.

6.6.2 Rangos de dureza de la hoja simple reducida recocida en hornos continuos son indicados en la Tabla 4.

Tabla 3. Dureza de la hojalata recocida en hornos de campana

Grado de temple	Dureza Rockwell 30 T	
	Nominal	Desviación máxima del promedio de la muestra
T1 BA (T49)	49	± 4
T2 BA (T53)	53	± 4
T2,5 BA (T55)	55	± 4
T3 BA (T57)	57	± 4
T4 BA (T61)	61	± 4

6.6.3 El ensayo de dureza medido en escala 15T, debe ser convertido a escala HR30T de acuerdo con lo especificado en la Tabla 5.

6.7 Apariencia superficial

Las laminas estañadas o cromadas deben estar libre de defectos tales como: agujeros, áreas no recubiertas, óxido, polvo, manchas, exceso de aceite lubricante, rayas, escamas externas y ningún otro tipo de defecto que afecte en el uso final de producto. En el caso de bobinas se permite un agujero por cada 300 m.

6.8 Soldadura en bobina

El número máximo de empates en la bobina será establecido previo acuerdo cliente-proveedor, sin embargo los mismos deben estar expresamente indicados.

Tabla 4. Dureza de la hojalata recocida en hornos continuos (*)

Designación del grado de temple	Dureza Rockwell 30 T	
	Nominal	Desviación máxima del promedio de la muestra
T3 CA (T57)	57	± 4
T4 CA (T61)	61	± 4
T5 CA (T65)	65	± 4
T6 CA (T71)	71	± 4

* NOTA:

- En las tablas anteriores se mencionan los valores de dureza que deben tratar de alcanzar los fabricantes. Sin embargo, se puede suministrar productos con distintos valores de dureza, mediante acuerdo entre el fabricante y comprador
- El termino temple cuando es aplicado a productos recubiertos simple reducido resume una combinación de propiedades mecánicas. Ningún ensayo en particular mide todos los factores que contribuyen a dar la característica del material. El ensayo de dureza en escala sirve como una guía rápida para medir las propiedades de la lámina, sin embargo éste ensayo no mide todos los factores relacionados con la fabricación del material.
- La escala superficial Rockwell a ser usada, debe ser establecida en función del espesor de la muestra de acuerdo a lo siguiente:
 Cuando el espesor sea menor o igual a 0,212 mm, se usará la escala HR15T
 Cuando el espesor sea mayor o igual a 0,213 mm, se usará la escala HR30T.
 Los valores obtenidos en escala HR15T deberán ser convertidos para ser reportados en escala HR30T . (véase Tabla 5)

Tabla 5. Tabla de conversión (aproximación)
ensayo de dureza Rockwel

HR30T	HR15T	HR30T	HR15T
82,0	93,0	65,0	84,0
81,5	92,5	63,5	83,5
80,5	92,0	62,5	83,0
79,0	91,5	61,5	82,5
78,0	91,0	60,5	82,0
77,5	90,5	59,5	81,5
76,0	90,0	58,5	81,0
75,5	89,5	57,0	80,5
74,5	89,0	56,0	80,0
74,0	88,5	55,0	79,5
73,0	88,0	54,0	79,0
72,0	87,5	53,0	78,5
71,0	87,0	51,5	78,0
70,0	86,5	51,0	77,5
69,0	86,0	49,5	77,0
68,0	85,5	49,0	76,5
67,0	85,0	47,5	76,0
65,5	84,5	47,0	75,5

COVENIN 1589:2003

6.9 Pasivación en la hoja estañada

A menos que cliente especifique lo contrario, la pasivación requerida es por tratamiento químico catódico con dicromato de sodio, se debe garantizar una deposición de cromo en un rango de 4 a 8 mg/m² de superficie

6.10 Aceitado

6.10.1 La hojalata electrolítica es suministrada con un lubricante uniformemente aplicado en ambas caras. El aceite más comúnmente utilizado es el dioctilsebacato (di(2 ETIL-METIL) SEBACATO).

Otros lubricantes adecuados pueden ser usados, siempre y cuando sean aceptados internacionalmente y sean aptos para el envasado de alimentos. A menos que el consumidor especifique lo contrario, el tratamiento específico de aceitado debe ser a discreción del fabricante.

6.10.2 El peso del lubricante debe ser aplicado uniformemente a través de toda la superficie de manera tal que el mismo sea compatible con las operaciones de barnizado, litografiado y manejo y no debe causar falta de adherencia o excesivo incremento de polvo.

6.11 Rugosidad

La hoja negra indicada en esta norma debe cumplir con los valores de rugosidad superficial contemplada en la Tabla 6, según el tipo requerido.

Tabla 6. Rugosidad en la hoja

Tipo	Rango (μm)	Rango (μplg)
Brillante	0,20 – 0,38	8 - 15
Liso (Stone 1)	0.30 – 0.51	12 - 20
Stone 2	0.51 – 0.89	20 - 35
Mate	0,51 – 1.27	20 - 50

7 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

7.1 Muestreo

Para cada lote o bulto el muestreo para la verificación de los requisitos exigidos por esta norma se realizará según los planes de muestreo indicados en la norma COVENIN 3133-1.

7.2 Criterio de aceptación y rechazo

El lote será aceptado si todos los resultados de los ensayos son satisfactorios. En el caso que los resultados de los ensayos no sean satisfactorios, se debe hacer un remuestreo.

7.3 Remuestreo

7.3.1 Si alguna muestra de un lote no cumple con los requisitos establecidos en la presente norma, se deben ensayar 2 nuevas muestras de otros dos bultos o bobinas del mismo lote. Los resultados de los ensayos deben ser satisfactorios, de lo contrario, el lote será rechazado.

7.3.2 Si el resultado de un ensayo no es satisfactorio debido evidentemente a una falla técnica en la ejecución del mismo, o a un defecto en la probeta, tal resultado debe ser descartado, repitiéndose el ensayo.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo para determinar las propiedades de la hoja cromada y la hoja estañada se indican a continuación:

Tabla 6.- Métodos de ensayo

Característica	Método de ensayo de referencia
Capa de estaño y capa aleada (Hoja estañada)	Norma ASTM A630 (Stannomatic test method)
Capa pasiva (óxido de cromo en hoja estañada)	Norma ASTM A623 (Método colorimétrico difenil-carbazida)
Óxido de cromo (hoja cromada)	Norma ASTM A657 (Método colorimétrico difenil-carbazida)
Cromo (hoja cromada)	Norma ASTM A667
Anisotropía planar y normal (Hoja negra)	Norma ASTM A623
Dureza Superficial	Norma COVENIN 646

8.1 Informe

El informe del ensayo debe indicar como mínimo los siguientes puntos:

- a) Referencia a la norma COVENIN 1589
- b) Identificación y cantidad del material ensayado
- c) Resultados del ensayo
- d) Fecha de realización del ensayo
- e) Observaciones

9 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE

9.1 Marcación

En el caso de hoja con recubrimiento diferencial la marcación se debe realizar en forma individual, tanto en láminas como en bobinas, y se realizará de la manera siguiente:

- Al menos que exista otro acuerdo previo fabricante - comprador, la marcación de la hoja con recubrimiento diferencial se debe hacer en la cara de mayor recubrimientos y ésta será la cara superior en el bulto o exterior de la bobina. El sistema de marcación debe consistir en líneas continuas, rectas, de aproximadamente 1 mm de ancho, paralelas a la dirección de laminación. El sistema de marcación debe ser de aspecto solamente visual y no debe afectar el espesor del estaño.

9.2 Rotulación

La rotulación del embalaje debe constar como mínimo de la siguiente información:

- a) Nombre del fabricante
- b) Identificación del lote
- c) Tipo de recubrimiento
- d) Designación de la masa de recubrimiento
- e) Peso neto y bruto del bulto o bobina
- f) Grado de temple
- g) Aspecto superficial
- h) Cantidad de láminas contenidas en el bulto; en el caso de bobinas, la cantidad de metros o pie
- i) Dimensiones en milímetros o pulgadas (espesor, ancho y largo). En el caso de bobinas la longitud se expresa en metros

9.3 Embalaje

9.3.1 La hoja o lámina debe ser suministrada, embalada sobre plataformas de la misma dimensión, con una tolerancia de + 0 % y -1,5% que las láminas de hoja formado en bulto, protegida con papel o cartón parafinado o plastificado, angulares y flejadas. En el caso de hojalata para exportación o transporte por cabotaje, debe ser embala exteriormente con cubiertas protectoras metálicas, con ángulos y flejadas.

9.3.2 Para el caso de bobinas, el tipo de embalaje a emplearse debe ser motivo de convenio previo entre fabricante - comprador.

BIBLIOGRAFÍA

ASTM-A 623-02 Standard Specification for general Requeriments for tin mill products. American Society for Testing and Materials, 1982 Annual Book for ASTM Standards. Part 3. Edited by ASTM Easton, Md, U.S.A.

ASTM-A 624-82 Standard Specification for tin plate, single Reduced-electrolytic. American Society for Testing and Materials, 1982. Annual Book for ASTM.

Standards. Par 3. Edited by ASTM. Easton. Md. U.S.A.

JIS-G-3303-84 Tin plate and Black plate. Japanese Standards Association. Edited by JIS. Japan 1984.

ISO - 1111-69 Cold-Reduced tin plate and cold-Reduce Black plate. Part Y. Internacional Organization for Standardization. Edited by ISO Switzerland. 1969.

COPANT 691-75 Hojalata. Comisión Paramericana de Normas Técnicas. Editado por Copant, Argentina 1975.

Participaron en la revisión de esta norma: Cadiz, Doris; Delgado, José; Dominguez, José R.; Etienne, Diana; Monsalve, Celeste; Olivero, Cruz; Olivo, Luis; Passarelli, Verónica; Rodriguez, Alcides; Sorazu, Zuriñe.

**COVENIN
1589:2003**

**CATEGORÍA
C**

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:  **FONDONORMA**

Depósito Legal: If5552003600292
ICS: 77.140.50

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Hojalata, chapa metálica, hoja cromada, hoja estañada.