

PLATA FINA GRADO COMERCIAL

(plata 99.90% mínimo)

La plata fina grado comercial (contenido de plata 99.90% mínimo) se usa ampliamente en muchas aplicaciones eléctricas, electrónicas e industriales como los contactos, elementos fundibles, cables de terminales, placas de baterías y discos perforados. La plata fina generalmente es elegida por su alta conductividad eléctrica y térmica, así como por su buena resistencia contra la oxidación y corrosión. También presenta ductibilidad y se une fácilmente por soldadura blanda o fuerte.

COMPOSICIÓN NOMINAL

Plata ⁽¹⁾	99,90% Mín.
Plata + Cobre	99,95% Mín.
Impurezas	0,10% máximo cobre 0,025% máximo plomo 0,005% máximo hierro 0,005% máximo cadmio 0,005% máximo cinc 0,002% máximo níquel 0,002% máximo aluminio 0,001% máximo bismuto
Otros elementos (c/u)	0,05% Máx.
Otros elementos (total)	0,10% Máx.

⁽¹⁾ Los elementos como el fósforo, sodio y litio no son impurezas naturales en este grado de plata y por lo tanto no se encuentran normalmente en cantidades que se puedan apreciar. No obstante, debido a que puede ser perjudicial en determinadas aplicaciones de contacto eléctrico, es posible que se establezcan límites para estos y otros elementos. Mientras que el oxígeno no se especifica de rutina ni se determina analíticamente, y el procesamiento comercial incluye pasos de desoxidación, se sabe que el oxígeno está presente a veces en la plata fina. Al calcular la pureza de la plata por diferencia, generalmente el oxígeno se considera como plata (conforme a la Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (ASTM) B413).

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de fusión (estado sólido)	961°C (1761°F)
Punto de ebullición	2210°C (4010°F)
Peso atómico	107,9
Densidad (Onza Troy/pulg ³)	5,53
Presión de vapor	1,0 mm Hg a 1360°C (2480°F)
Conductividad eléctrica (%IACS) ⁽²⁾⁽³⁾	105 a 20°C (68°F) nominal
Resistividad eléctrica (Microohmios-cm) ⁽³⁾	1,64 a 20°C (68°F) nominal
Expansión térmica (10 ⁻⁵ /°C)	1,90 (rango de temperatura 0°C a 100°C)
Conductividad térmica (cal/sec/cm ² /°C/cm)	1,00 a 20°C (68°F)
Capacidad calorífica (cal/gm°C)	0,056 a 20°C (68°F)

⁽²⁾ IACS = Estándar Internacional de Cobre Recocido

⁽³⁾ La conductividad de la plata varía de acuerdo a su temple y pureza. La plata fina de grado comercial de Lucas Milhaupt tiene una conductividad mínima de 100% IACS, en temple recocido total. Los valores de conductividad y resistividad con respecto a los valores típicos en ASTM B742 son 100% y 1.72, respectivamente.

PROPIEDADES MECÁNICAS

TRABAJO DE LA PLATA FINA

La plata fina se puede trabajar en caliente o en frío, extruida, laminada, troquelada o estirada. Se puede laminar o estirar en frío drásticamente entre procesos de recocido. El calor generado durante el trabajo en frío puede ser suficiente para causar que la plata se recueza parcialmente. Si se desea el endurecimiento máximo del trabajo en frío, debe tener cuidado de no trabajar el metal tan rápida o continuamente, ya que así permitirá que se eleve considerablemente la temperatura. Aunque la plata es muy dúctil, también es relativamente frágil. Debe tomar en cuenta su relativa baja resistencia a la tensión en procesos de estirado o estampado. La plata requiere reducciones más ligeras que, por ejemplo, el latón y el cobre; es posible que se requiera una tercera parte más de troqueles para producir una concha de tamaño comparable. Por otro lado, la plata trabajada se endurece menos y por lo tanto se pueden hacer más estirados entre cada recocido.

RECOCIDO DE LA PLATA FINA

La plata fina se recuece a temperaturas relativamente bajas. La plata fina de pureza muy alta se recocerá a temperaturas realmente bajas (por debajo de 204°C (440°F)). En contraste con esto, la presencia de unas centésimas de un porcentaje de cobre o unas milésimas de otras impurezas, como el hierro, elevará la temperatura de recocido considerablemente. La temperatura de recocido recomendada para la plata fina es de 204°C a 427°C (440°F a 800°F). Las temperaturas más altas no ablandan más la plata en el aspecto material, sino que causan pérdida de ductibilidad y que se forme una superficie “cáscara de naranja” cuando se trabaja de más debido al excesivo crecimiento del grano. Las altas temperaturas también causan que las superficies adyacentes se peguen o se unan entre sí. Este pegamiento o unión por difusión es más pronunciado en hojas delgadas y alambres finos, por lo tanto, entre más ligero es el calibre más baja es la temperatura de recocido utilizada. La plata fina no forma una fila de óxido de superficie visible durante el recocido como la mayoría de los metales. Por lo tanto, no es necesaria una desoxidación después del recocido aún cuando el recocido se haga al aire libre. No obstante, la plata disolverá el oxígeno lo cual afectará la superficie. Si la plata recocida al aire libre se recuece de ahí en adelante en hidrógeno, la superficie se hará quebradiza y se formarán ampollas.

MECANIZADO DE LA PLATA FINA

La plata es un metal blando que es relativamente difícil mecanizar; la plata recocida así es particularmente. La pieza de trabajo tiende a doblarse, la herramienta tiende a escoriarse y la superficie tiende a deteriorarse. Las propiedades de mecanizado se mejoran mucho al usar plata que haya sido trabajada en frío lo más posible. Debe usarse un lubricante, como el aceite sin azufre, para prevenir la soldadura de las rebabas y es buena una inclinación ligeramente más grande de lo normal en la herramienta de corte. Las propiedades de mecanizado de la plata trabajada en frío son casi las mismas que las del cobre.

SOLDADURA FUERTE Y BLANDA DE PLATA FINA

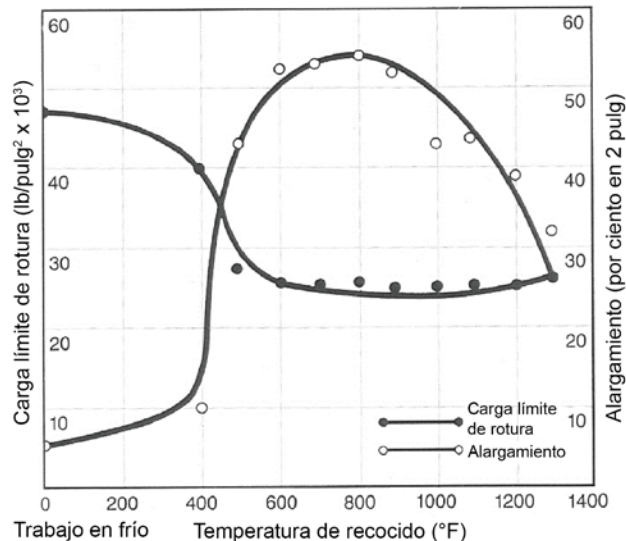
La plata fina se puede soldar con soldadura fuerte o blanda sin dificultad. Aún con las temperaturas alcanzadas en la soldadura blanda son suficientemente altas para causar recocido. Donde se usa plata por su resistencia a la corrosión, como en equipos químicos, la soldadura se utiliza para no introducir un segundo metal menos resistente a la corrosión. En la soldadura, es necesario prevenir la absorción de oxígeno para evitar la formación de uniones frágiles. Esto se puede lograr usando soldadura TIG o MIG.

PROPIEDADES MECÁNICAS (continuación)

<u>Forma</u>	<u>Temple</u>	Aproximado	Resistencia a la tensión	Alargamiento mínimo
		<u>Reducción (% en área)</u>	<u>(lb/pulg²)</u>	<u>(% en 2 pulg)</u>
Alambre	Blando	0	24.000 a 30.000	25,0
	1/4 duro	21,0	30.000 a 37.000	4,00
	1/2 duro	37,0	39.000 a 46.000	4,00
	Duro	60,0	42.000 a 49.000	2,00
	Extra duro	75,0	46.000 a 53.000	2,00
	Resorte	84,0	47.000 a 54.000	1,00
	Extra resorte	90,0	48.000 a 55.000	1,00

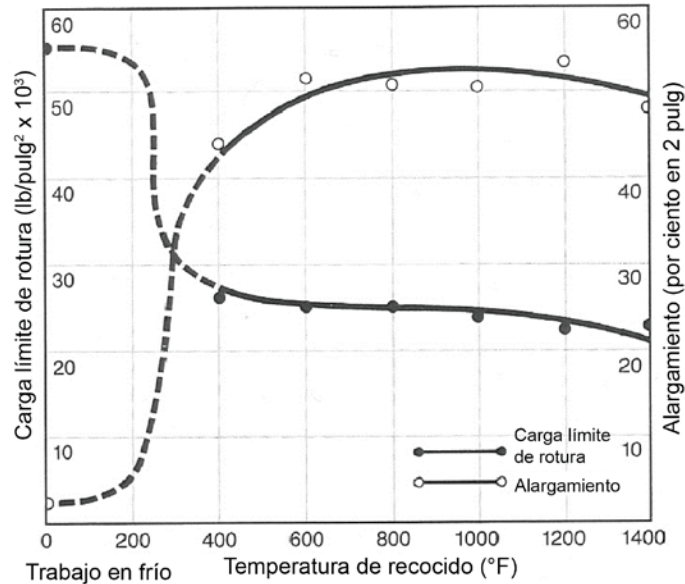
<u>Forma</u>	<u>Temple</u>	Aproximado	Resistencia a la tensión	Alargamiento mínimo
		<u>Reducción (% en área)</u>	<u>(lb/pulg²)</u>	<u>(% en 2 pulg)</u>
Tira	Blando	0	24.000 a 30.000	25,0
	1/4 duro	11,0	26.000 a 33.000	18,0
	1/2 duro	21,0	30.000 a 37.000	8,00
	Duro	37,0	37.000 a 44.000	3,00
	Extra duro	50,0	41.000 a 47.000	2,00
	Resorte	60,0	44.000 a 51.000	1,00
	Extra resorte	69,0	48.000 a 55.000	1,00

1. El efecto de la temperatura de recocido en la resistencia a temperatura ambiente y ductibilidad del alambre de plata fina comercial, 0.091 pulg. en diámetro.[Ref. 1]

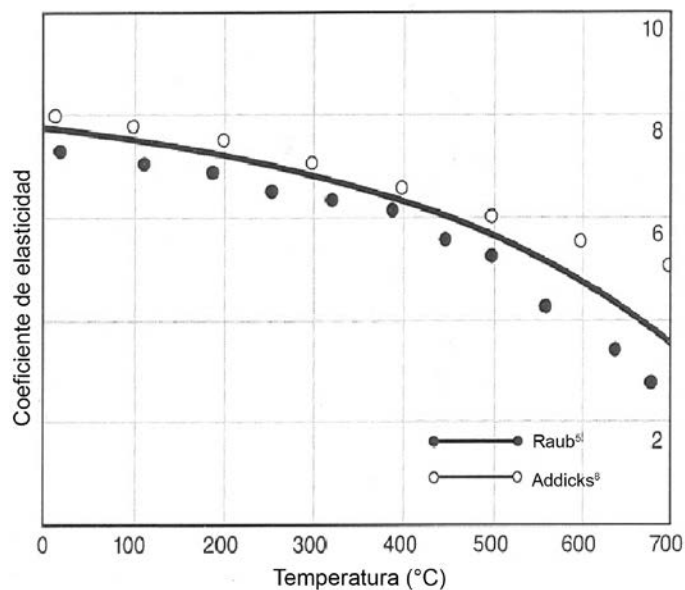


PROPIEDADES MECÁNICAS (continuación)

2. El efecto de la temperatura de recocido en la resistencia a temperatura ambiente y ductibilidad de la hoja de plata fina comercial, 0.032 pulg. de espesor.[Ref. 1]



3. El módulo elástico de la plata como función de temperatura.[Ref. 1]



FORMAS DISPONIBLES

Alambre, tira, preformas de diseño, preformas especiales de acuerdo a especificaciones del cliente, polvo y pasta.

ESPECIFICACIONES

La Plata fina grado comercial conforma con las siguientes especificaciones:

- Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM) B742

REFERENCIAS SELECCIONADAS

[1] Allison, Butts. Economía, metalurgia y uso de la plata. Princeton, NJ: D. Van Nostrand Company, 1967.

[2] Lawr, Addicks. La plata en la industria. New York, NY: Rienhold Corporation, 1940.

CÓDIGO(S) DE PRODUCTO APLICABLE

El o los códigos de producto aplicables Lucas-Milhaupt para esta hoja de datos técnicos: 12-000.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

La operación y mantenimiento del equipo o planta de soldadura fuerte debe conformar con las disposiciones de Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) Z49.1, "Seguridad en soldadura y corte". Si necesita más información consulte la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales para Plata fina grado comercial.

CLÁUSULA DE GARANTÍA

Lucas-Milhaupt, Inc. cree que la información aquí contenida es confiable. No obstante, la información es proporcionada por Lucas-Milhaupt, Inc. sin cargo y el usuario deberá usar dicha información bajo su propio riesgo y discreción. Esta información es proporcionada "COMO ES" Y "COMO ESTÁ DISPONIBLE" y Lucas-Milhaupt, Inc. específicamente renuncia a las garantías de cualquier tipo, expresas o implícitas, incluido pero no limitado a, garantías de título o garantías implícitas de comerciabilidad o aptitud para un propósito en particular. Ningún consejo verbal o escrito, o información entregada por medios electrónicos por parte de Lucas-Milhaupt, Inc., o cualquiera de sus funcionarios, directivos, empleados o agentes, creará una garantía. Lucas-Milhaupt, Inc., no se hace responsable por los resultados obtenidos o por los daños incurridos por el uso parcial o total de dicha información.