



**Electrodos & Alambres
para Revestimiento Duro**







Aspectos Generales de un Recubrimiento Duro

Recubrimiento Duro (Hardfacing): Es una superficie metálica depositada sobre un metal base, misma que por lo general es más resistente. Tiene el objetivo de extender el periodo de vida útil de la pieza o zona sobre la que se aplica. Dependiendo del tipo de trabajo a realizar, puede ser necesario aplicar una o más capas de recubrimiento duro.

Enmantequillado: Aplicado para disminuir la dilución entre el metal base y el recubrimiento duro incrementado la soldabilidad entre ambos.

Reconstrucción: Es un depósito aplicado para recuperar y aumentar dimensiones lo más cerca de su tamaño de trabajo, utilizando para ello materiales resistentes al aplastamiento que puedan depositarse en un número ilimitado de capas.

Blindaje: Superficie resistente al desgaste depositada sobre el metal base o el depósito de reconstrucción para incrementar la vida de servicio. La aplicación de blindaje normalmente está limitada a 3 capas como máximo siendo más frecuente a aplicación de hasta 2 capas.

Beneficios de los Revestimientos Duros

Además de extender el periodo de vida útil de componentes nuevos o reparados, los Recubrimientos Duros Proporcionan los siguientes beneficios:

- » Reducir el número de piezas en inventario
- » Incrementar la eficiencia operativa. Reduciendo los periodos de inactividad por mantenimiento
- » Incrementar el período de vida útil de los equipos.
- » Pueden utilizarse materiales base de menor costo
- » Se reducen los costos generales



Selección del material de Aporte

La selección de material de aporte depende de tres factores:

1. Metal base

- » Acero al carbono
- » Aceros aleados
- » Acero al Manganeso

2. Tipos de Desgaste

- » Fricción
- » Compresión
- » Impacto
- » Abrasión
- » Corrosión
- » Erosión

3. Equipo con el que se cuenta

- » Manual (Electrodo SMAW)
- » Semi-automático (FCAW)
- » Automático (SAW)

Selección del Proceso de Soldadura

En el proceso de Soldadura se debe considerar tamaño y número de componentes por trabajar, equipo de posicionamiento disponible y frecuencia del trabajo. Considerando también:

- » Material Base
- » Es de fabricación en serie
- » Espesor que se requiere
- » ¿La aplicación es en taller o campo?
- » Equipo Disponible

Importancia de las grietas en el cordón de soldadura

Los revestimientos duros con durezas altas, presentan fisuras transversales en el cordón de soldadura, llamadas grietas de alivio; mismas que no afectan el desempeño contra el desgaste, liberando el estrés el cual de otra manera causa desconchaduras o distorsión.

Acabado de la soldadura

Antes de seleccionar y aplicar un recubrimiento duro debemos responder las siguientes preguntas:

- ¿Importa la apariencia superficial?
- ¿Se requiere maquinado posterior?
- ¿Se requiere cortar o perfilar la pieza?
- ¿Se requiere tratamiento térmico?

Condiciones de Servicio

Abrasión. Ocasionado por la penetración forzada de partículas minerales o metálicas deslizándose en la superficie de un metal, por ejemplo: roca, arena o mineral.

Fricción. Rozamiento constante entre piezas metálicas deslizándose una sobre otra con poco lubricante o sin el.

Compresión. Rozamiento entre piezas metálicas acompañadas por grandes esfuerzos de compresión, [aplastamiento] soportado entre ambas piezas.

Impacto. Choques repetitivos en varios grados de intensidad; originadas por partículas pesadas o duras que tienden a deformar la superficie y causar grietas.

Erosión. Desgaste ocasionado por choque de polvo fino sobre una superficie metálica en un medio seco o húmedo. Ejemplo: aspas y alabes de turbinas, extractores de polvo.

Corrosión. Es el deterioro progresivo de un metal por reacción química por el medio ambiente; la cual desgasta y deteriora objetos y estructuras.

Electrodo	Dureza (RC)	Descripción General
Wearshield® BU	23-28	Para reconstrucción en aceros al carbono y de baja aleación con dureza moderada, resistente a la compresión metal-metal. Ampliamente recomendado como material base o enmatequillado antes de un recubrimiento duro. Los depósitos son 100% maquinables y alcanzan el acabado espejo por rectificado.
Wearshield® MI	50-54	Aleación diseñada para resistir al desgaste por abrasión y moderado impacto. Sus aplicaciones típicas se encuentran en labios de cucharón, dientes, laterales de trascabos y partes de equipo para movimiento de tierras.
Wearshield® Mangjet	18 como se soldó 47 deformado	Aleación especial para reparaciones de aceros al Manganeso. El balance adecuado de sus elementos de aleación incrementan la ductilidad y dureza superficial durante el trabajo. Sus aplicaciones típicas se encuentran en la recuperación de fundiciones al manganeso como son: conos, trituradoras de quijada y martillos de molienda.
Wearshield® 15CrMn	18-24 como se soldó 40-50 deformado	Aleación diseñada para reconstrucción en aceros al Manganeso. Los depósitos aleados con Cromo endurecen en menor tiempo y presentan mayores durezas. Sus aplicaciones típicas se encuentran la recuperación de piezas desgastadas como son: Trituradoras de cono, quijada, barras y martillos de molienda.
Wearshield® FROGMANG	20-30 como se soldó 40-50 deformado	Aleación diseñada para la industria ferrocarrilera en la reparación y reconstrucción de cruceros o cambios de vía, como por ejemplo en la zona del diamante, banda de rodamiento y contra rieles. Los cordones son libres de fisuras son ampliamente rectificables hasta acabado espejo.
Wearshield® ABR	24-53	Aleación con excelentes características de soldabilidad para aplicarse en todas posiciones. Los depósitos producen una estructura martensítica con resistencia a la abrasión y mediano impacto. Aplicaciones típicas: Martillos de trituración, filo de palas de bulldozer, dientes de excavadoras, etc.
Wearshield® 44	42-48	Aleación diseñada para resistir trabajos donde haya abrasión e impacto a temperaturas de hasta 600°C (1100°F). Muy buena resistencia al astillamiento "spalling". Puede ser usado en cucharones, cadenas, tenazas, rodillos guía, etc.
Wearshield® ME	49-59	Aleación de altos carburos de cromo, diseñada para desgastes severos por abrasión. Aplicaciones típicas se encuentran en dientes de cucharón, filos de bull-dozer, paletas mezcladoras, cangilones, barrenas, etc.
Wearshield® 60	57-62	Electrodo revestido especial para resistir abrasión severa. Por su alta dureza los depósitos se limitan a 2 capas como máximo. Aplicaciones típicas se encuentran en husillos transportadores, molinos de cemento, bombas para dragado de lodos, tubos alimentadores de mineral. Resiste temperaturas hasta 704°C (1300°F)

Para mayor información consulte el catalogo general de consumibles Lincoln Electric® C1.10 Issue Date 06/16

Alambre Tubular	Dureza (RC)	Descripción General
Lincore® BU-G	25-33	Alambre tubular para usarse con protección de gas con depósitos de dureza moderada. Recomendable para resistir desgaste por fricción y compresión. Ejemplo: reconstrucción en ruedas de grúa viajera; así como material base o enmantequillado antes de utilizar un revestimiento duro.
Lincore® BU	23-28	Alambre tubular auto-protégido de dureza moderada. Recomendable para resistir desgaste por fricción y compresión. Ejemplo: reconstrucción en ruedas de grúa viajera; así como material base o enmantequillado antes de un revestimiento duro.
Lincore® 33	38-42	Alambre tubular auto-protégido de mediana dureza. Su campo de aplicación es recomendable para resistir al desgaste por fricción, alta compresión e impactos.
Lincore® 55-G	54-57	Alambre tubular para usarse con gas. Diseñado para resistir desgastes por abrasión severa y mediano impacto. Aplicaciones típicas se encuentran en dientes de cucharón, filos de bull-dozer, paletas mezcladoras, cangilones, rodillos de trituración.
Lincore® 40-0	36-41	Alambre tubular auto protegido diseñado para resistir fricción y alta compresión. Se recomienda ampliamente en el revestimiento para aceros aleados, aceros inoxidable y aceros al manganeso. Ejemplo: poleas para estrobos; pinzas cargadoras de palanquilla, escariadores, rodillos de laminación.
Lincore® 55	52-54	Alambre tubular para protección de gas. Diseñado para resistir desgastes por abrasión severa y mediano impacto. Aplicaciones típicas se encuentran en dientes de cucharón, filos de bulldozer, paletas mezcladoras, cangilones, rodillos de trituración.
Lincore® T&D	55-65	Alambre tubular auto-protégido que proporciona un depósito similar a un acero para herramientas H-12. Ampliamente recomendado para reconstruir moldes, herramientas y troqueles; así como en la recuperación de filos para cuchillas de corte.
Lincore® M	18-48	Recomendado para reconstrucción y reparación de acero al manganeso; así como blindajes en acero al carbono y de baja aleación.
Lincore® 15 CrMn	40-50	Alambre tubular auto-protégido diseñado para reconstrucción en aceros al manganeso. Los depósitos aleados con Cromo endurecen en menor tiempo y presentan mayores durezas. Sus aplicaciones típicas se encuentran la recuperación de piezas desgastadas como son: Trituradoras de cono, quijada, barras y martillos de molienda.
Lincore® FROGMANG	40-50	Alambre tubular auto-protégido diseñado para la industria ferrocarrilera en la reparación y reconstrucción de cambios de vía (sapos). Los cordones libres de fisuras son rectificables hasta acabado espejo, lo que le disminuye la fricción con la rueda.

Para mayor información consulte el catalogo general de consumibles Lincoln Electric® C1.10 Issue Date 06/16

Alambre Tubular	Dureza (RC)	Descripción General
Lincore® 50	48-53	Alambre tubular auto-protégido para depósitos resistentes a la abrasión e impactos ligeros. Sus aplicaciones típicas se encuentran en botes de cargador cangilones que transportan, grava, arena, dientes de excavadora, husillos transportadores, chutes de alimentación y superficies de deslizamiento.
Lincore® 60-G	60-61	Alambre tubular para usarse con protección de gas. Los depósitos con altos contenidos de carburos de cromo le confieren alta resistencia a la abrasión severa combinada con temperaturas hasta 704°C (1300°F). Aplicaciones típicas se encuentran en Husillos transportadores de mineral o carbón, molinos de cemento y tubería para dragado de lodo.
Lincore® 60-O	55-60	Alambre tubular auto-protégido. Los depósitos con altos contenidos de carburos de cromo le confieren alta resistencia a la abrasión severa combinada con temperaturas hasta 704°C (1300°F). Aplicaciones típicas se encuentran en Husillos transportadores de mineral o carbón, molinos de cemento y tubería para dragado de lodo.
Lincore® 65-O	57-64	Alambre tubular auto-protégido. Los depósitos presentan altos contenidos de carburos de cromo le confieren alta resistencia a extrema abrasión. Aplicaciones típicas se encuentran en rodillos pulverizadores de carbón, bombas y codos de tubería para dragado de lodos minerales, aspas de ventiladores de tiro inducido.
Alambre SAW	Dureza (RC)	Descripción General
Lincore® 30-S	26-30	Alambre metal-core. Para reconstrucción en aceros al carbono y de baja aleación con dureza moderada, resistente a la compresión metal-metal. Ampliamente recomendado como base antes de un recubrimiento duro. Para ser utilizado con el fundente Lincolnweld 801.
Lincore® 32-S	28-33	Alambre metal-core. Diseñado para reconstrucción en acero 4140, ejemplo: Flechas, ejes y vástagos de perforación. Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 35-S	33-39	Alambre metal-core. Diseñado para resistir desgaste por rodamiento y deslizamiento metal-metal. Aplicaciones típicas se encuentran ruedas de grúa viajera, roles, muñones, ejes o en rodillos de colada continua antes de la capa final de Lincore 410. Para usarse en conjunto con fundente Lincolnweld 801.
Lincore® 40-S	39-42	Alambre metal-core. Diseñado para resistir el desgaste por compresión metal-metal. Ejemplo: reconstrucción de roles, ruedas guía. La dureza puede ser modificada por TT. Para usarse en conjunto con fundente Lincolnweld 801.

Para mayor información consulte el catálogo general de consumibles Lincoln Electric® C1.10 Issue Date 06/16

Alambre SAW	Dureza (RC)	Descripción General
Lincore® 42-S	40-42	Alambre metal-core. Diseñado para reconstrucción de partes de maquinaria expuesta al desgaste por alta compresión, rodamiento, deslizamiento metal-metal. Para usarse en conjunto con fundente Lincolnweld 801.
Lincore® 20	23-28	Alambre metal-core para aplicarse en piezas expuestas a desgastes por fricción y compresión; así como capa final antes de aplicar un revestimiento duro. Fundente recomendado: Lincolnweld 801.
Lincore® 8620	16-20	Alambre metal-core, para la reconstrucción de rodillos, flechas para chumacera, ejes y muñones para mazas azucareras. Para usarse junto con el fundente Lincolnweld 801.
Lincore® 4130	17-21	Alambre metal-core, para la reconstrucción de rodillos, flechas para chumacera, ejes y muñones para mazas azucareras. Para usarse junto con el fundente Lincolnweld 801.
Lincore® 102W	48-54	Alambre metal-core, que produce un depósito de acero para herramientas. Conserva la dureza a altas temperaturas de trabajo. Usado para rodillos guía, asiento en las campanas de altos hornos y tolvas de alimentación. Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 102HC	54-60	Alambre metal-core, Proporciona un depósito similar al de un de acero para herramientas. Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 410	27-32	Alambre tipo metal-core para aceros Inoxidables martensíticos tipo 410. El contenido de carbono es bajo para un fácil maquinado. Fundente recomendado: Lincolnweld 801.
Lincore® 410NiMo	32-40	Alambre tipo metal-core para aceros inoxidables martensíticos tipo 410, aleado con níquel para mejorar las propiedades mecánicas y de tenacidad.
Lincore® 420	46-50	Alambre metal-core. Aleado con Ni-Mo-V para incrementar la tenacidad en temperaturas hasta 650°C Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 423L	41-47	Alambre metal-core. Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 423Cr	41-47	Alambre metal-core. Aleación similar a un acero 420. Los depósitos presentan excelentes propiedades mecánica y mayor dureza. Fundente recomendado: Lincolnweld 802.
Lincore® 96S	48-54	Alambre metal-core. Aleación similar a un 420 con características superiores de resistencia a la corrosión. Fundente recomendado: Lincolnweld 801.



Fundente	Descripción General
801	Fundente clasificado de rápido enfriamiento. Los cordones presentan una textura suave y con fácil eliminación de la escoria. Alambres recomendados: Lincore 20, 30-S, 35-S, 40-S, 42-S, 4130, 8620, 410, 410NiMo, 420 y 96S.
802	Excelente eliminación de la escoria aún caliente. Para ser usado con alambres que contienen niobio, vanadio y altos niveles de cromo. Alambres recomendados: Lincore 102W, 423L, 423Cr y 102 HC.

Para mayor información consulte el catalogo general de consumibles Lincoln Electric® C1.10 Issue Date 06/16



OFICINA CORPORATIVA CIUDAD DE MÉXICO

Calzada Azcapotzalco la Villa # 869, Industrial Vallejo
Ciudad de México, C.P. 02300
+52 55 5063 0030
ventas.mexico@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS MONTERREY

Carretera Agua Fría #1000 Bodega # 1, Parque
Industrial Hassna II, Apodaca, Nuevo León, C.P. 66600
+52 81 1156 9970 / 71
ventas.monterrey@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS QUERÉTARO

Avenida de Las Fuentes No. 106, Bodegas 1, 2 y 3,
Parque Industrial Finsa, C.P.76246,
El Marqués Querétaro
+52 442 221 6246
ventas.queretaro@lincolnelectric.com.mx

PLANTA TORREÓN

Bld. San Pedro # 80, Desarrollo Industrial Mieleras,
Torreón, Coahuila, C.P.27400
+52 871 729 0900
ventas.torreon@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS HERMOSILLO

Av. de las Flores # 8-a, Col. Las Flores,
Hermosillo, Sonora. C.P. 83137
+52 662 218 4651
ventas.tijuana@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS TIJUANA

Av. Alejandro Humbolt #817510, Fracc. Garita de Otay,
Tijuana, Baja California C.P.
+52 664 647 8643 / 44
ventas.tijuana@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS VILLAHERMOSA

+52 993 311 1791
fhernandez@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS GUADALAJARA

+52 33 3814 4225
ventas.guadalajara@lincolnelectric.com.mx

UNIDAD DE NEGOCIOS CHIHUAHUA

+52 614 427 2845
ventas.chihuahua@lincolnelectric.com.mx



Lincoln Electric Latinoamérica

LINCOLN ELECTRIC MEXICANA

Calzada Azcapotzalco la Villa No. 869

Col. Industrial Vallejo,

Ciudad de México, C.P. 02300

+52 55 5063 0030

ventas.mexico@lincolnelectric.com.mx