

Soldadura Sistema Electrodo

Instructivo



EURATOM S.A.

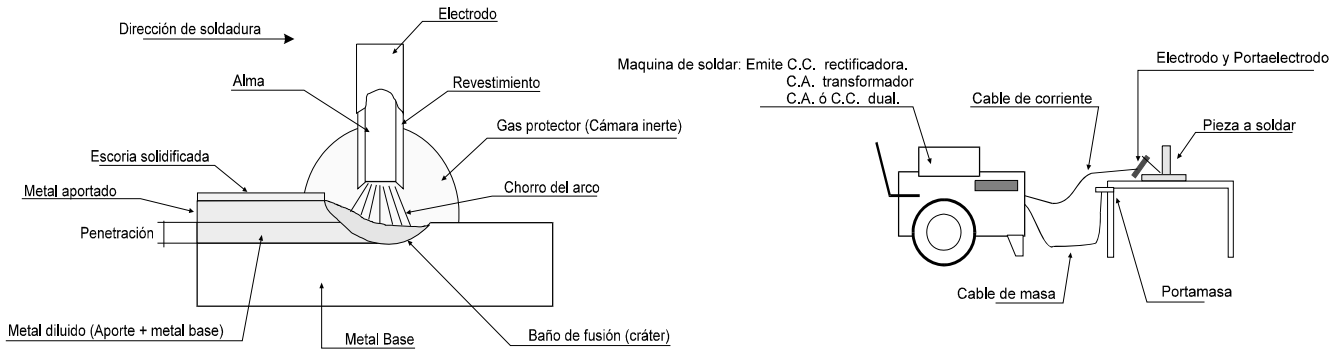
Peru 653 (1068) - C.A.B.A.
Tel. 4361-4134 4362-3330
e-mail: info@euratom.com.ar
www.euratom.com.ar

Soldadura por Electrodo Revestido

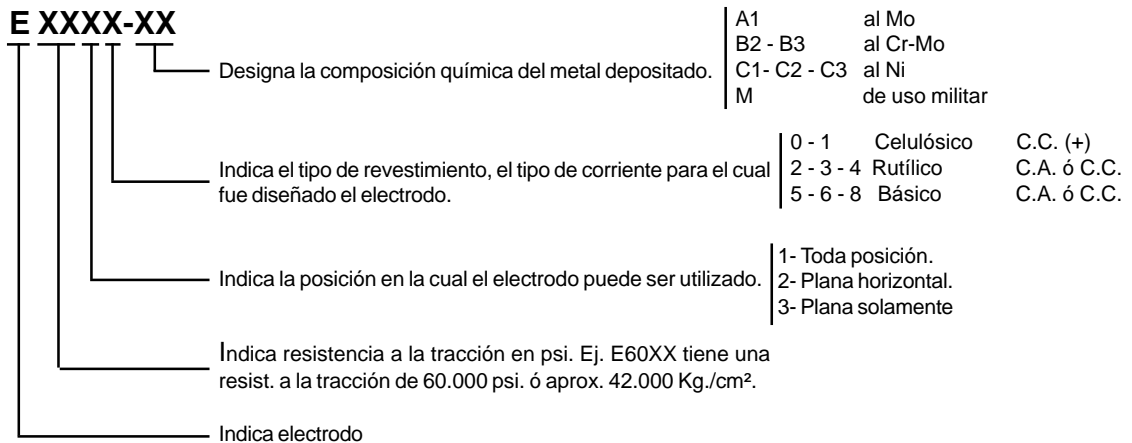
Principios básicos de la soldadura por electrodo revestido

Este proceso, que es sin duda el más ampliamente utilizado entre los procesos por arco eléctrico, emplea el calor generado por el arco para fundir el metal base y el extremo del electrodo a medida que se va consumiendo en forma continua mientras se produce el avance del mismo.

El electrodo consumible está constituido por una parte central metálica conductora de la corriente llamada alma y un recubrimiento cuya función principal es la protección del metal fundido de la atmósfera, obtenido por gases producto de la descomposición de ciertos elementos de dicho revestimiento.



Interpretación de la clasificación de los electrodos comunes y de baja aleación de la norma ASME/AWS



Cantidad de electrodos por kilogramo

	Ø	CANTIDAD
CELULOSICOS	2,50 x350	60
	3,25 x350	37
	4,00 x350	24
RUTILICOS	2,00 x300	93
	2,50 x350	53
	3,25 x350	34
	4,00 x350	22
BASICOS	2,50 x350	48
	3,25 x350	34
	4,00 x400	16

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ACEROS AL CARBONO

CELULOSICOS

NORMA	DESCRIPCION	RESIST. A LA TRACCION (N/mm ²)	ELONGACION L=5d (%)	POSICIONES
E 6010	Electrodo de buena penetración para uso universal. Soldadura de cañerías (VA), cascos de barcos, chapa estructural de acero al carbono de baja y mediana resistencia, calderas, recipientes a presión, estructuras de puentes y edificios. Funciona correctamente con CC (+)	520	25	Todas
E 6011	Apto para soldadura de tubos de acero negros o galvanizados, con o sin costura, en calderas, condensadores, intercambiadores de calor y otros recipientes a presión. Funciona correctamente con CC (+) ó CA (Vo>60V)	520	25	Todas
E 7010-A1	Utilizado en las pasadas en caliente en gasoductos, tuberías y rellenos de bisel para los grados API 5LX - X52 - X60. Soldadura de aceros al C-Mn y C-Mn-Mo. Construcciones metálicas, placas de fuego de calderas y piezas a alta temperatura. Cordón convexo. Funciona correctamente con CC (+).	550	23	Todas
E 7010-G	Diseñado para las pasadas en caliente y relleno de cañerías en todos los grados de aceros API. Pasadas de raiz para los grados X60 a X80 y para pasadas de relleno y terminación de los grados X52 a X70. Funciona correctamente con CC (+)	550	23	Todas
E 8010-PG	Buena penetración, cordón convexo, para soldadura de aceros de alta resistencia en tuberías y gasoductos. Pasadas de relleno y terminación para los grados API X70 a X80. Funciona correctamente con CC (+)	550	22	Todas

RUTILICOS

E 6012	Indicado para uso en máquinas agrícolas, acoplados, etc. Cordones de buen aspecto y mediana penetración. En vertical descendente hasta 5 mm. de diámetro. Funciona con CC (+) ó CA.	460	22	Todas
E 6013	Electrodo de buen encendido, arco suave y excelente desprendimiento de escoria y terminación. Apto para estructuras livianas, muebles metálicos y carrocerías. Funciona con CC (+) ó CA.	460	22	Todas, excepto vertical descendente
E 7024	Electrodo de alto rendimiento y mediana penetración. Indicado para soldaduras de estructuras donde se busque calidad radiográfica, rapidez y rendimiento. Funciona con CC (+) ó CA.	470	22	Plana y Horizontal

BASICOS

E 7015	Fácil encendido y buen desprendimiento de escoria. Soldaduras de aceros no aleados hasta 45% de C, unión de aceros C-Mn y de baja aleación hasta 520 N7mm ² de rotura. Funciona con CC (+).	540	25	Todas, excepto vertical descendente.
E 7016	Diseñado para cordones levemente convexos, mediana penetración y calidad radiográfica. Tiene las mismas aplicaciones que el 7015 y para aceros forjados con altos contenidos de P y S. Funciona con CC (+) (-) ó CA	540	25	Todas, excepto vertical descendente.
E 7018	Electrodo con polvo de hierro que le provee de excelentes propiedades mecánicas al metal depositado. Apto para uniones de aceros al C-Mn y de baja aleación. Aceros de uso naval grados A, D y E, uniones de aceros de bajo C y alta resistencia. Funciona con CC (+) ó CA	540	25	Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ACEROS DE BAJA ALEACION

BASICOS, RESISTENTES A LA TERMOFLUENCIA LENTA

NORMA	DESCRIPCION	RESIST. A LA TRACCION (N/mm ²)	ELONGACION L=5d (%)	POSICIONES
E 7018-A1	Soldaduras de chapas y tubos de aceros aleados con 0,5% Cr y 0,5% Mo, resistentes a la termofluencia lenta hasta 525°C. Empleados en la fabricación de calderas, sobrecalentadores, generadores de vapor, válvulas y en la industria petroquímica. Funciona con CC (+) ó CA.	560	27	Todas, excepto vertical descendente.
E 8018-B2	Soldadura de aceros refractarios aleados en 1,25% Cr y 0,5% Mo, resistentes a la termofluencia lenta hasta 550°C. Utilizables en tubos de sobrecalentadores, tubos de producción de vapor en calderas y equipos de refineries de petróleo. Funciona con CC (+) ó CA.	650	25	Todas, excepto vertical descendente.
E 9018-B3	Soldadura de aceros refractarios aleados con 2,25% Cr y 1%Mo, resist. a la termofluencia lenta hasta 600°C. Utilizables en tubos de sobrecalentadores, tubos de producción de vapor en calderas de potencia y equipos para refinería de petróleo. Utilizar arco corto. Funciona con CC (+) ó CA.	720	24	Todas, excepto vertical descendente.
E 502-15	Apto para la soldadura de aceros aleados con 5% Cr y 0,5% Mo, resistentes a la termofluencia lenta hasta 600°C, laminados y fundidos, usados en la industria petroquímica, química y refineries de petróleo. Funciona con CC (+).	480	32	Todas, excepto vertical descendente.
E 505-15	Electrodo indicado para la soldadura de aceros refractarios aleados con 9% de Cr y 1% de Mo resistente a la termofluencia lenta hasta los 650°C, utilizados para la fabricación de tubos sobrecalentadores y calderas de alta temperatura y presión. Funciona con C.C. (+)	480	32	Todas, excepto vertical descendente.

BASICOS RESISTENTES A TEMPERATURAS CRIOGENICAS

E 8018-C1	Electrodo con agregado de polvo de hierro que deposita un acero aleado al Ni, apto para usos criogénicos hasta -60°C. Apto para la soldadura de aceros de construcción de recipientes a presión para gases licuados. Funciona con CC (+) ó CA.	620	27	Todas, excepto vertical descendente.
E 8018-C2	Soldadura de aceros de construcción con 3,5% de Ni; tenaces a muy baja temperatura, ASTM A203 Gr. D y E, A352 Gr. LC3 y similares. Soldadura de la más alta tenacidad en juntas de acero al C-Mn o baja aleación hasta 600 N/mm ² de rotura. Funciona con CC (+) ó CA.	620	27	Todas, excepto vertical descendente.
E 8018-C3	Electrodo que deposita un acero aleado al Mn-Ni, apto para la soldadura de aceros normalizados de grano fino hasta 590 N/mm ² de rotura, aceros de bajo y medio C de baja aleación y grueso espesor en uniones de elevado embridamiento. Funciona con CC (+) ó CA	620	27	Todas, excepto vertical descendente.

BASICOS, EXTRA BAJO HIDROGENO y ALTA RESISTENCIA

E 9018M	Soldadura a tope de aceros bonificables de alta resistencia de los tipos ASTM A542, A543, A612, A678, A724 y similares. Apto para la soldadura de raíz de juntas restringidas en aceros de hasta 800 N/mm ² de rotura y soldadura de filetes en aceros USS-TI ó similares. Funciona con CC (+) ó CA.	720	25	Todas, excepto vertical descendente.
E 11018M	Soldadura a tope en aceros bonificables hasta 800 N/mm ² de rotura del tipo USS-TI, Welten 80, HY-80 y similares. Apto para soldaduras de aceros SAE 4340, 4140 y 4130 donde el metal aportado puede ser cementado y templado posteriormente. Funciona con CC (+) ó CA.	760	24	Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ACEROS INOXIDABLES

NORMA	DESCRIPCION	RESIST. A LA TRACCION (N/mm ²)	ELONGACION L=5d (%)	POSICIONES
E 308	Apto para la soldadura de aceros inoxidable de la serie 3XX, expuestos a gases o medio ambiente, industria alimenticia, recipientes sanitarios, columnas de destilación. Funciona con CC (+) ó CA.			
E 308L	Soldadura de aceros inoxidable austeníticos del tipo 18 Cr- 8Ni de bajo y extra bajo tenor de carbono, como AISI 304L y 308L. Apto para soldadura de aceros inox. ferr'ticos tipo AISI 430 y con aceros de la serie AISI 200. Funciona con CC (+) ó CA.	620	30	Todas, excepto vertical descendente.
E 308H	Indicado para soldadura de los aceros inoxidable austeníticos del tipo 18 Cr-8 Ni con tenor de carbono comprendido entre 0,04% - 0,08% (AISI 304H o AISI 308H). Presenta las mismas aplicaciones que el E308. Funciona con CC (+) ó CA.			
E 316	Soldadura de aceros 18 Cr-12 Ni- 2,5 Mo, tipo AISI 316. Electrodo aleado al Cr-Ni-Mo	600	35	Todas, excepto vertical descendente.
E 316L	Indicado para combatir la corrosión intergranular debido a la precipitación de carburos en la soldadura de los aceros inox. AISI 316L y similares. Apto para la corrosión severa y el pitting. Funciona con CC (+) ó CA.			
E 318	Soldadura de aceros del tipo 18 Cr- 12 Ni- 2,5 Mo con agregado de columbio o columbio y tantalio, protegidos contra la corrosión intergranular. Mayor resistencia mecánica y a la fisura que el material base por el alto contenido de ferrita. Funciona con CC (+) ó CA.	600	35	Todas, excepto vertical descendente.
E 347	Soldadura de aceros del tipo 18 Cr- 8 Ni estabilizados con columbio (AISI 347) ó titanio (AISI 321) y de aceros fundidos de los tipos ASME CF8C, ASTM A182, A321, A321H, A347, A347H y similares. Puede utilizarse como alternativa del E308L, aunque los valores mecánicos son mayores que el metal base. Funciona con CC (+) ó CA.	650	35	Todas, excepto vertical descendente.
E 410	Indicado para soldaduras de unión de aceros inoxidable martensíticos con 11 a 14% de cromo, de los tipo AISI 4304, 405, 410, 414, 416 y 420 cuando se requiera las mismas propiedades que las del metal base. Apto para recargues resistentes al desgaste por erosión sobre piezas de acero al carbono, producido por fluidos a alta velocidad. Funciona con CC (+) .	550	30	Plana y Horizontal
E 430	Electrodo que deposita un acero del tipo AISI 430. Una pasada sobre acero al carbono permite obtener un acero del tipo AISI 410 (11% Cr). Se lo emplea para recargues de asientos de válvulas. Resiste la escamación hasta 870°C: Funciona con CC (+).	550	30	Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODO PARA SODADURA DE ACEROS REFRACTARIOS

E 310	Soldadura de unión de los aceros inoxidable del tipo AISI 310. Alta resistencia a la escamación a alta temperatura, y buena resistencia a la termofluencia lenta. Funciona con CC (+) ó CA.	620	30	Todas, excepto vertical descendente.
E 310H	Desarrollado para la soldadura y reparación de aleaciones fundidas resistentes al calor y a la corrosión. Soldadura de tubos de hornos refrigeradores de petróleo. Funciona con CC (+) ó CA.	690	15	Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ACEROS DISCIMILES

NORMA	DESCRIPCION	RESIST. A LA TRACCION (N/mm ²)	ELONGACION L=5d (%)	POSICIONES
E 307	Apto para la soldadura de aceros de diferente aleación ó dedifícil soldabilidad. Aportaciones resistentes al desgaste y capas de tope en aportaciones duras. Controlar el aporte térmico y la dilución en las primeras pasadas para evitar la fragilización sobre aceros al C. Funciona con CC (+) ó CA	690	30	Todas, excepto vertical descendente.
E 309	Indicado para soldadura de aceros al carbono de baja y alta aleación con inoxidable de las series AISI 2XX, 3XX, 4XX y 5XX cuando la junta no requiere una resistencia superior a 640 N/mm ² . Apto para soldadura de aceros refractarios, para aceros de poca soldabilidad o de comp. química desconocida. Funciona con CC (+) ó CA	620	30	Todas, excepto vertical descendente.
E 309L	Soldadura de aceros inoxidables austeníticos de bajo tenor de carbono. Recubrimientos de aceros al carbono o de baja aleación cuando se requiera una superficie AISI 304 de una sola pasada. Misma aplicaciones que el E309			
E 309-Mo	Soldadura de chapas plaqueadas, del tipo AISI 316, unión de metales discímiles tales como aceros inox. austeníticos que contiene molibdeno, con acero al carbono. Especial para plaquear aceros al carbono, para que presente un depósito AISI 316. Funciona con CC (+) ó CA.	660	28	Todas, excepto vertical descendente.
E 312	Apto par ala soldadura de aceros de composición desconocida entre si, de todos los inox. austeníticos 25Cr-20 Ni del alto carbono, silicio, azufre, fósforo y selenio. Soldadura de máxima responsabilidad, indicado para enmantecado, para luego aplicar un revestimiento duro. Funciona con CC (+) ó CA:	780	27	Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ACEROS FUNDIDOS

E NiFe-CI	Electrodo de níquel-hierro para reparación de piezas de fundición gris o nodular sin precalentamiento, salvo para piezas de paredes gruesas. Aplicable para soldaduras de aceros con fundiciones nodulares. Material resistente al agrietamiento y muy tenaz. Depósito limable y mecanizable. Funciona con CC (+) ó C.A.			Todas, excepto vertical descendente.
E Ni-CI	Electrodo de níquel puro para reparación de piezas de fundición gris ó soldadura con metales ferrosos o no. Facilmente mecanizable. Funciona con C.C. (-) Ó C.A.			Todas, excepto vertical descendente.

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE COBRE y ALEACIONES

E CuSn-A	Electrodo básico para soldadura de cobre-estaño-bronces (Cu-Sn 6-8%) y bronces (Cu-Zn). El depósito del aporte es resistente a la corrosión de agua salada. Muy recomendable para reparaciones de bronce forjado y para soldadura de relleno en bronces, aceros y fundiciones. Funciona con C.A.	300	20	Plana
E CuAl-A2	Electrodo para soldaduras de unión y relleno en bronces al aluminio, soldaduras de unión entre aceros discímiles, CuAl-bronces. Muy recomendable para enmantecados en fundiciones de hierro, aceros y cobres. Excelente soldabilidad, arco estable, fácil eliminación de escoria. Funciona con C.C. (+)	420	20	Plana
E CuMnNiAl	Electrodo con revestimiento de manganeso y bronce para soldadura y relleno de bronces al aluminio, y para uniones entre distintos aceros y aleaciones de cobre. Buena soldabilidad, arco estable y fácil remoción de escoria. Funciona con C.C. (+)	600	20	Plana y Horizontal

ELECTRODOS PARA SOLDADURA DE ALUMINIO

NORMA	DESCRIPCION	RESIST. A LA TRACCION (N/mm ²)	ELONGACION L=5d (%)	POSICIONES
E Al-43	Electrodo para soldadura de unión, relleno y reparación de piezas, partes de construcción y maquinarias de aleaciones de aluminio con un contenido de silicio de hasta 6%. Buena terminación para piezas delgadas, fácil encendido. Funciona con CC (+)	100-160	15-25	Horizontal Ascendente Horizontal Inclinado

ELECTRODOS A BASE NIQUEL

E Ni-1	Electrodo de níquel puro, con 2-3% de Ti. Para soldadura de aleaciones de níquel y Ni puro con aceros de baja aleación y aceros inoxidable. Empleado como cobertura contra la corrosión, buena resistencia al agrietamiento. Fácil eliminación de la escoria. Funciona con C.C. (+)	430	28	Todas, excepto vertical descendente
E NiCu-7	Electrodo para soldadura a tope y relleno de aleaciones y aceros de cobre-níquel. Recomendado para uniones discímiles, como acero con aleaciones de CuNi. Excelente resistencia a la tensión y ala corrosión.	480	30	Todas, excepto vertical descendente
E NiCrFe-2	Electrodo para soldadura de INCOLOY 800 y 800HT, INCONEL 600 y 601, aceros al níquel y aceros austeníticos o ferríticos. El material depositado tiene excelentes resistencia a la oxidación a altas temperaturas, manteniendo la resistencia al impacto a temperaturas criogénicas. Funciona con C.C. (+)	552	30	Todas
E NiCrFe-3	Electrodo para reparación y unión de aleaciones de níquel, níquel puro, aceros con un 5% ó 9% de Ni, aceros criogénicos ó para altas temperaturas, Inconel 600, Incoloy 800. Alta performance para soldadura de aceros discímiles, y enmantecado. Muy buena resistencia a ácidos, sales y soluciones alcalinas, cianuros. Funciona con C.C. (+)	600	30	Todas, excepto vertical descendente
E NiCrMo-3	Electrodo para soldadura de aleaciones de cromo-níquel-molibdeno, entre si y bajas aleaciones, como aceros austeníticos. Apropiado para soldadura a tope y relleno en bajas aleaciones y aceros de alta resistencia. Ideal para aceros sometidos a impacto y presión. Funciona con C.C. (+) ó C.A.	760	30	Plana y Horizontal
E NiCrMo-4	Electrodo para soldadura de INCO C-276 y aleaciones de cromo-níquel-molibdeno, aceros inoxidable y aceros de baja aleación. Utilizado también para relleno de aceros. Excelente resistencia a la corrosión y buena resistencia al pitting y a la corrosión por fisuras. Funciona con C.C (+)	720	30	Todas, excepto vertical descendente

ELECTRODOS A BASE DE COBALTO

		DUREZA Rc		
E Co Cr-A Stellite 6	Aleación de cobalto resistente a diversos agentes mecánicos y químicos en un amplio rango de temperaturas. Maquinable con herramientas de carburo. Buena soldabilidad en aceros especiales e inoxidable. Funciona con C.C. (+)	39		
E Co Cr-B Stellite 12	Electrodo de cobalto con un pequeño porcentaje de carbono, que produce pequeños volúmenes de carburos. Alta resistencia a la abrasión. No es magnético, ni forjable. Buena soldabilidad en aceros especiales e inoxidable. Funciona con C.C. (+)	40		
E Co Cr-C Stellite 1	Electrodo con una excelente resistencia a la abrasión y abrasión por partículas, debido a que su estructura presenta un elevado volumen de carburos, ya que contiene 2,5% de C. No es magnético, ni forjable. Difícil maquinado con herramientas de carburo. Buena soldabilidad en aceros especiales y en aceros inox. Funciona con C.C. (+)	49		

ELECTRODOS PARA RECUBRIMIENTOS DUROS

NORMA	DESCRIPCION	DUREZA EN 3ra. CAPA	RENDIMIENTO	POSICIONES
E FE 2B 13	Electrodo de revestimiento rutilico, de baja penetración que deja un depósito con estructura de ferrita y perlita fina. Metal de soldadura mecanizable con herramienta de acero rápido. Para aplicar en coronas dentadas de molinos a bolas, engranajes, poleas tensoras de tractores a orugas medianos y livianos. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	300-400 HB	60	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E FE 2B 16	Electrodo de baja penetración que deja un depósito con estructura ferrita troostita mecanizable con herramienta de metal duro. Ideal para juntas de rieles y cruces ferroviarios de aceros al carbono, eslabones, engranajes de mando, orugas de tractores pesados. Funciona con C.C (+)	40-50 HRc	75	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E FE 3B 16	Electrodo de baja penetración que deja un estructura martensítica mecanizable con herramienta de metal duro ó con piedra esmeril. Se utiliza como capa final de durezas inferiores en piezas sujetas a impactos. Dientes de excavadoras, zanjadoras, palas de arrastre. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	50-60 HRc	65	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E Fe 5-A	Electrodo con revestimiento mixto, del tipo acero rápido Mo, para soldadura de herramientas de acero rápido, para protección de los cantos de corte de herramientas en aceros no aleados ó de baja aleación. Para herramientas de desbastado y de acabado. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	60-64 HRc	65	Plana, horizontal Vertical ascen- dente
E FE CR AL	Electrodo de gran resistencia al desgaste por abrasión y al rozamiento. Deposita un metal de soldadura con alto contenido de carburos en una matriz austenítica. Este depósito es autofusible, siendo conveniente inducir la fisuración mediante un enfriamiento rápido de los cordones. Apto para mandíbulas, conos, rodillos para inerales duros y frágiles. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	55-65 HRc	65	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E FE CR CB AL	Deposita un metal de soldadura con una estructura de austenita y carburos. Recubrimientos protectores en servicios de avrasión y rozamiento a alta temperaturas, partes de hornos, enfriadores, guías de laminación en caliente de aceros, rodillos de empuje. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	58-68 HRc	80	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E FE MN AL 15	Electrodo que deposita una estructura austenítica y que por su revestimiento rutilo-básico, Debido a su alto contenido de manganeso, endurece superficialmente en servicio de abrasión con impacto pesado. Recuperación de rodillos, conos, camisas, martillos. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	200-250 HB	60	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E 3-45t	Electrodo básico para soldadura de herramientas de trabajo en caliente, como cortadores en caliente y herramientas de fragua. El metal depositado es mecanizable con arranque de virutas en estado soldado. Funciona con C.C. (+)	41-46 HRc	60	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E 10-60 rz	Similar al E FE CR AL, con la diferencia en la mayor durabilidad y resistencia al impacto. Protección de martillos de trituración giratorios, chapas de desgaste de tolvas y tamices giratorios. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	52-62 HRc	60	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E 21-65	Electrodo de recargue muy resistente al desgaste por abrasión de minerales, como palas mezcladoras de arena, tornillos de transporte. Barra de metal duro con revestimiento y núcleo de carburo de tungsteno metalizado y sinterizado. Composición 60% WC 20% Fe. Funciona con C.A. ó C.C. (-)	60-65 HRc	65	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.
E 23-250ckt	Electrodo con revestimiento mixto/polvo de hierro para recargar herramientas de trabajo en caliente, otorga una extraordinaria dureza en caliente y resistencia al choque térmico. Para herramientas de forja, vástagos de extrusión, estampas. Funciona con C.A. ó C.C. (+)	250 HB recocido 800°C/ 4 h 350 HB	180	Plana, horizontal Vertical ascen- dente.

PROBLEMA y SOLUCIONES en SOLDADURA.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIONES
- Arco Inestable	<ul style="list-style-type: none"> - Si se suelda con corriente continua, puede producirse sopladuras magnéticas que desplazan el arco en dirección incorrecta. - El núcleo del electrodo no está centrado quemándose en forma oblicua. - El electrodo puede estar humedo en ciertas partes quemándose por ello en forma irregular. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrarrestar el efecto de la soldadura inclinando el electrodo. Si la corriente de retorno es puesta en cortocircuito por la soldadura, colocar un trozo de madera debajo de uno de los extremos de la pieza a soldarse. - Correr la pinza de la corriente de retorno. - Evitar o correr objetos que son fácilmente imantados. - Utilizar cobre, latón, aluminio o grafito como base para la soldadura. - Girar el electrodo para eliminar el efecto de la punta torcida. - Utilizar otro electrodo. - Secar el electrodo - Utilizar un nuevo electrodo.
- Soldadura Irregular	<ul style="list-style-type: none"> - Amperaje equivocado. - El electrodo está humedo. - Electrodo de mala calidad. - El electrodo no es utilizado en forma correcta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corregir el amperaje. - Secar el electrodo. - Cambiar el electrodo. - Eliminar el electrodo. - Aprender a soldar.
- Fuerte salpicadura.	<ul style="list-style-type: none"> - Corriente demasiado elevada. - Arco demasiado largo. - Efecto de sopladura magnética. - La pieza a soldar está sucia. - El electrodo está humedo. - El electrodo es de mala calidad. - La pieza de trabajo está fría. - El electrodo está demasiado inclinado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir la corriente. - Achicar el arco. - Véase arco inestable. - Limpiar la pieza. - Secar el electrodo. - Cambiar el electrodo. - Eliminar el electrodo. - Precalentar la pieza de trabajo. - Mantener el electrodo a ángulo recto con la pieza a soldar. - Disminuir el arco.
- Cráteres de fusión.	<ul style="list-style-type: none"> - Corriente demasiado elevada. - Arco demasiado largo. - Desplazamiento incorrecto del electrodo. - El arco sopla hacia un costado. - El electrodo está húmedo. - La unión es demasiado angosta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir la corriente. - Reducir el arco. - El electrodo debe ser desplazado a una velocidad tal que sean fundidos solo los sitios donde el material es depositado. - Véase arco inestable. - Secar el electrodo. - Eliminar el electrodo. - Agrandar el chanfle de unión.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIONES
- Raiz defectuosa	<ul style="list-style-type: none"> - Defecto de raíz en soldadura de unión en X, etc. ó durante la costura de retorno. - Defecto de raíz al soldarse desde un lado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar un electrodo de penetración para la costura de raíz. - Soldar la costura de raíz vertical ascendente. - Cincelar ó esmerilar la raíz para hacerla más ancha y colocar luego la costura de raíz. - Soldar contra una base de cobre, aluminio ó similar. - Utilizar apoyo, una vigas ó colocar la pieza de trabajo en un dispositivo de fijación. - El huelgo, el ángulo de chanfle, el plano de unión y el diámetro del electrodo deben corresponder entre sí. - Probar con un huelgo más grande. - Soldar en forma ascendente. - Utilizar un electrodo básico. - Probar diferentes ángulos y velocidades de electrodo.
- Penetración deficiente	<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento incorrecto del electrodo. - Corriente demasiado baja. - Electrodo de diámetro insuficiente. - Limpieza de trabajo está demasiado fría. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirigir el arco de manera que ambas chapas sean calentadas apropiadamente y especialmente donde la penetración tiende a ser deficiente. - Elevar la corriente. - Cuando el material es grueso, utilizar un electrodo más grueso. - Soldar en vertical ascendente. - Precalentar la pieza de trabajo. - Soldar en vertical ascendente.
- Rajaduras en la soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha elegido un tipo de electrodo incorrecto. - Material básico difícil de soldar. - La forma de la soldadura puede ser mejorada. - El arco puede ser demasiado largo. - Cráteres al finalizar la costura. - La construcción es demasiado rígida. - El enfriamiento es demasiado rápido. - Superficies sucias. - Vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Probar con un electrodo básico. - Evitar materiales base que no sn soldables con el equipo disponible. - Comprobar que la primera costura tenga una sección suficiente verificando que: <ul style="list-style-type: none"> - el material fluye correctamente. - soldando en vertical ascendente - utilizando el electrodo de mayor diámetro disponible. - Reducir la longitud del arco. - Volver hacia atrás con el electrodo antes que el arco sea cortado y dejarlo que salga sobre material frío. - Elegir una sucesión de soldaduras tal que se produzcan las menores tensiones posibles en las uniones. - Mejorar la construcción. - Precalentar. - Elevar siempre el abastecimiento de calor si la sección transversal de la soldadura es demasiado grande. - Limpiar las chapas. - Nunca soldar sobre una pieza que al mismo tiempo es sometida a trabajos con herramientas neumáticas ó similar.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIONES
- Deformaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Forma de construcción deficiente. - Recalentamiento (común en deformaciones longitudinales en materiales delgados) - Falta de calor. - Orden incorrecto de las costuras. - Estabilidad deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacerla apropiada para soldadura. - Reducir la corriente y/o disminuir la superficie transversal de la soldadura. Utilizar una base para la soldadura que puede eliminar el calor. - Soldar más rápido. - Aumentar la sección transversal de la soldadura para cada costura en la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> - utilizando un electrodo mas grueso - permitiendo que el material fluya apropiadamente. - soldando vertical ascendente. - Tratar de colocar las costuras mejor. - Utilizar dispositivos de fijación fijos y si es posible doblados contra la dirección a las deformaciones.
- Poros en la soldadura	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad de soldadura demasiado elevada. - Con corriente continua: polaridad incorrecta. - Intensidad de corriente equivocada. - Arco demasiado largo. - Material base sucio. - Chapas sucias. - Material que desarrolla gases. - Electrodo húmedos. - Poros a finalizar la soldadura. - Electrodo de mala calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soldar más lentamente. - Cambiar la polaridad. - Ajustar la corriente hacia arriba ó abajo. - Reducir la longitud del arco. - Si el metal base contiene azufre, utilizar electrodos básicos. - Limpiar las chapas. - Eliminar el material. - Secar el electrodo. - Eliminar el electrodo. - Tener cuidado al cortar el arco. - Eliminar los electrodos.
- Incrustaciones de escoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Corriente demasiado baja. - Desplazamiento deficiente del electrodo. - Canto de unión irregular. - La unión es demasiado angosta. - Escoria deficiente. - La raíz no ha sido bien preparada. - Calidad de electrodo deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la corriente. - Mantener el electrodo de manera tal que la escoria no pueda correr delante de la fusión. - Utilizar al preparar la unión: <ul style="list-style-type: none"> - corte con herramienta de viruta. - corte por gas en sold. automática. - quemador para gas manual. - Aumentar el ángulo de chanfle. - Eliminar la escoria entre cada costura. - Cortar la raíz con un cincel hasta que el acero parezca homogéneo antes de colocar la costura de raíz. - Utilizar electrodo de penetración. - Eliminar el electrodo.
- Metal depositado quebradizo	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo equivocado de electrodo. - Tratamiento térmico inapropiado. - Templado al aire del metal depositado. - El elemento de aleación es tomado del base. - Material impuro. - Electrodo húmedos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar un electrodo básico. - Utilizar un electrodo inoxidable. - Precalear. - Demorar el enfriamiento. - Realizar tratamiento térmico después de la soldadura. - Utilizar un electrodo austenítico. - Utilizar un electrodo básico con menor grado de aleación. - Evitar una penetración innecesaria permitiendo que el arco "flote" sobre la fusión. - Limpiar la superficie de la chapa. - Secar el electrodo. - Utilizar un nuevo electrodo.