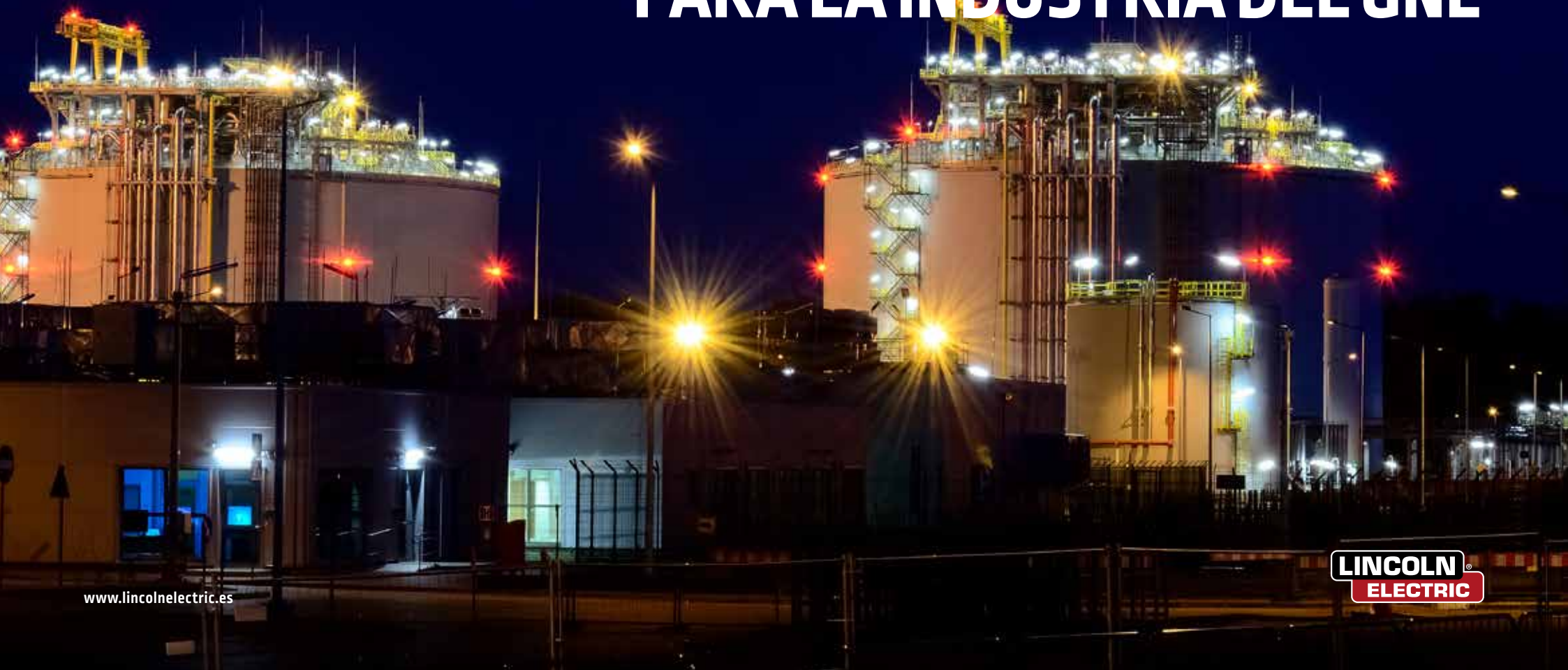


SOLUCIONES INTEGRALES DE SOLDADURA PARA LA INDUSTRIA DEL GNL



GNL SOLUCIONES DE SOLDADURA

A medida que aumentan las demandas energéticas del mundo, el gas natural se está convirtiendo en una opción cada vez más viable. Esta demanda ha estimulado un crecimiento en la construcción de infraestructuras de gas natural licuado (GNL).

Lincoln Electric ofrece una solución de soldadura total para todas las partes de la cadena de valor del GNL: tanques de almacenamiento, tuberías criogénicas, intercambiadores de calor y transporte.

La soldadura es un elemento pequeño pero clave en la ejecución de proyectos de GNL. Consumibles de calidad junto con soluciones de soldadura mecanizada minimizan los riesgos de las operaciones diarias en condiciones in situ.





ÍNDICE DE CONTENIDOS

Gas natural licuado	4
Tipos de instalaciones de GNL	4
Funciones del tipo de instalación	5
Funciones principales y materiales base	7
Tanques de GNL y tipos de contención	8
Tanque de GNL – de contención completa	9
Descripción del área del tanque y selección de consumibles	10
Tanque interno – Juntas horizontales	11
Producto consumible SAW horizontal	12
Tanque interno – Juntas verticales	13
Tuberías criogénica	14
Transporte de GNL	15
Equipos de soldadura	16
TIG y MMA	16
FCAW y MIG/MAG	17
Equipos SAW	18
Equipos mecanizados	19 - 20
Gama de soportes cerámicos KERALINE	20
Equipos portátiles de corte por PLASMA	21
Productos consumibles para GNL	22 - 23

GNL

GAS NATURAL LICUADO

El gas natural, principalmente en forma de metano, después de ser extraído de los campos de gas, será procesado en una planta de procesamiento de gas donde se eliminarán sus impurezas como el CO₂, el agua y el azufre. En ese momento podemos transportar el gas a los usuarios finales para su distribución.

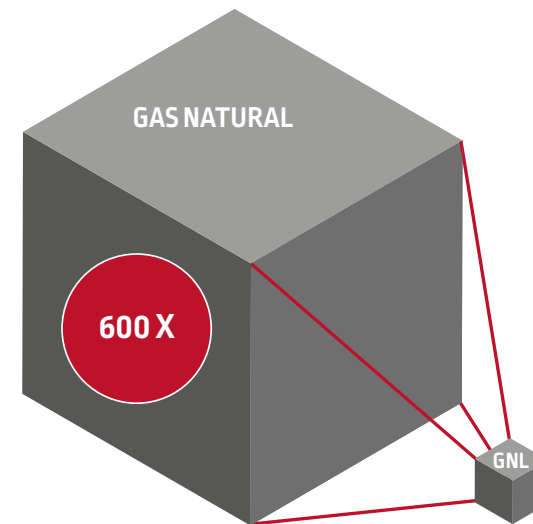
Eventualmente, se utilizará un gasoducto o el gas natural se licuará a una temperatura criogénica de -160° C [-265° F].

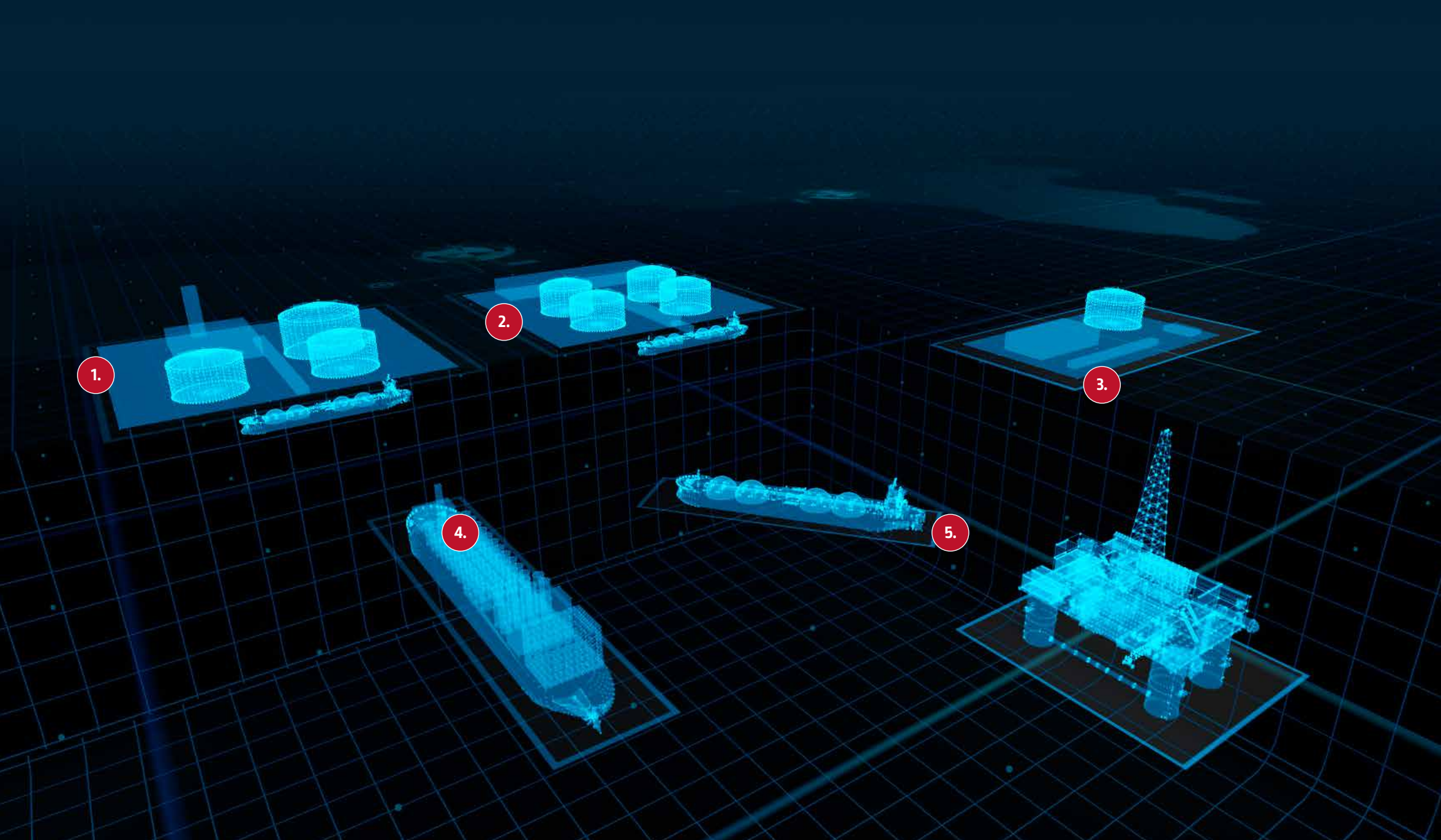
Cuando el gas natural se convierte en GNL, su volumen se reduce en un factor de 600. Esta reducción en volumen permite transportar el gas de manera económica a largas distancias.

Lincoln Electric ofrece soluciones de soldadura total para todas las partes de la cadena de valor del GNL. Tanques de almacenamiento, tuberías criogénicas, transportistas e intercambiadores de calor.

CINCO TIPOS DIFERENTES DE INSTALACIONES DE GNL

1. Terminal de exportación de GNL (Licuación)
2. Terminal de importación de GNL (Regasificación)
3. Almacenamiento de GNL
4. GNL flotante (FLNG)
5. Transporte de GNL





1.

TERMINAL DE EXPORTACIÓN DE GNL (LICUACIÓN)

El proceso de refrigeración es el núcleo de una planta de GNL, donde el gas natural se enfría y licua a -160°C o menos utilizando el principio de refrigeración. Dado que el gas se enfría y licua a una temperatura extremadamente baja durante el proceso, se consume una enorme cantidad de energía. Cuánto se puede reducir esta energía es importante, por lo que se utilizan ingeniosos procesos. Como C3-MR, AP-X, Cascade, DMR y SMR. El proceso de refrigeración ocurre en múltiples pasos y requiere varios tipos de intercambiadores de calor y sistemas de compresores.

2.

TERMINAL DE IMPORTACIÓN DE GNL (REGASIFICACIÓN)

El GNL será enviado al puerto de destino. Para volver a ser utilizado como gas natural, debe vaporizarse (regasificarse). Existen varios intercambiadores de calor (vaporizadores) utilizados para vaporizar el GNL. Dependiendo del tipo de vaporizador, se utiliza agua de mar, aire ambiente, propano o GNL quemado para vaporizar el GNL. Disponemos de soluciones de soldadura especializadas para la fabricación de componentes de plantas de regasificación.

3.

ALMACENAMIENTO DE GNL

El GNL como combustible tiene una estacionalidad, en algunas terminales de exportación hay instalaciones de almacenamiento para almacenar el GNL durante la mayor parte del año y exportarlo en la temporada de mayor demanda.

4.

GNL FLOTANTE (FLNG)

El GNL flotante es una unidad flotante en alta mar que tiene la capacidad de licuar o regasificar el gas natural directamente en la plataforma en alta mar. LNG FPSO se refiere a una unidad flotante de almacenamiento y descarga de producción de GNL que procesa y licua el gas.

El GNL flotante también puede ser unidades de regasificación. En lugar de invertir en terminales fijas de regasificación, una unidad flotante puede viajar hasta el destino final para regasificar el GNL. Se llama FSRU, que se refiere a una unidad flotante de almacenamiento y regasificación.

5.

TRANSPORTE DE GNL

Para transportar GNL desde la terminal de licuefacción o de almacenamiento a un lugar de destino, se necesitan transportes de GNL. También hay barcos que navegan con GNL como combustible. Todos estos transportes requieren materiales especiales, aislamiento y soluciones de soldadura. Ofrecemos soluciones de soldadura total para todos los tipos de transporte de GNL.

PRINCIPALES APLICACIONES Y MATERIALES BASE

TANQUES DE ALMACENAMIENTO



- 9% de níquel
- Acero C-Mn
- Al 5083
- Tuberías: 304L

INTERCAMBIADORES DE CALOR CRIOGÉNICO



- Al 5083
- Al 6063
- 304L
- 316L

TUBERÍAS CRIOGÉNICAS



- 304L
- 316L

TRANSPORTE DE GNL



- 5% de níquel
- 9% de níquel
- Al 5083
- 304L
- Aleación FeNi36 (Invar)

PROYECTO DE GNL

Un proyecto de GNL puede tardar más de 6 años en construirse desde la Decisión Final de Inversión (DFI). Debido a la complejidad de la construcción y el alto nivel de control de seguridad, la construcción de los tanques de almacenamiento por sí sola puede llevar hasta 3 años.

La soldadura es un elemento pequeño pero clave en la ejecución de proyectos de GNL. Los consumibles de calidad junto con las soluciones de soldadura mecanizadas minimizan los riesgos.

TIPOS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GNL Y DE CONTENCIÓN

Los tanques de almacenamiento de GNL son componentes altamente críticos en la industria del GNL. Los tanques de almacenamiento se pueden categorizar desde diferentes aspectos.

- Tanques fijos o en el transporte
- Tipo de contención
- Tipos sobre el suelo, enterrados y subterráneos

LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO FIJOS NORMALMENTE SE PUEDEN DISEÑAR UTILIZANDO UNO DE LOS CUATRO TIPOS DE CONTENCIÓN

- Contención simple
- Contención doble
- Contención completa
- Tipo de membrana

ASPECTOS DE DISEÑO

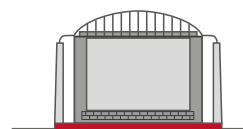
El equilibrio entre el terreno requerido, la construcción, el costo y la legislación local define el tipo de contención. Diversos códigos de diseño rigen la construcción de tanques de GNL.

- ASME BPVC Sec. VIII Div. 1
- ASME BPVC Sec. VIII Div. 2
- API 620
- NFPA 59A
- API 660
- BS EN 14620-1:
- JIS B8265:
- JIS B8267

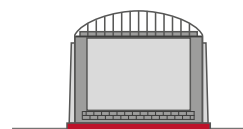
EL ACERO AL 9% DE NÍQUEL ES CONSIDERADO EL GRADO DE ACERO IDEAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS TANQUES INTERNOS DE GNL, DEBIDO A SU GRAN RESISTENCIA A BAJAS TEMPERATURAS.



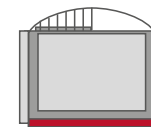
Contención simple



Contención doble



Contención completa



Membrana

Tabla 1) Temperatura de ebullición de gases criogénicos frente a materiales para almacenamiento de líquidos

Grado del acero	Temperatura de ebullición (°C)	Gas
Acero de grano fino	-28	CO2 (a 1,5)
Acero al 1% de Ni	-42	Propano
Acero al 2,5% de Ni	-78	Nieve Carbónica
	-84	Acetileno
	-88	Etano
Acero al 3,5% de Ni	-104	Etileno
Acero al 5% de Ni	-153	Kriptón
Acero al 9% de Ni	-161	Metano
Aluminio	-183	Oxígeno
	-186	Argón
	-196	Nitrógeno
	-253	Hidrógeno
	-269	Helio

Tabla 2) Propiedades típicas de chapas de acero al 9% de níquel

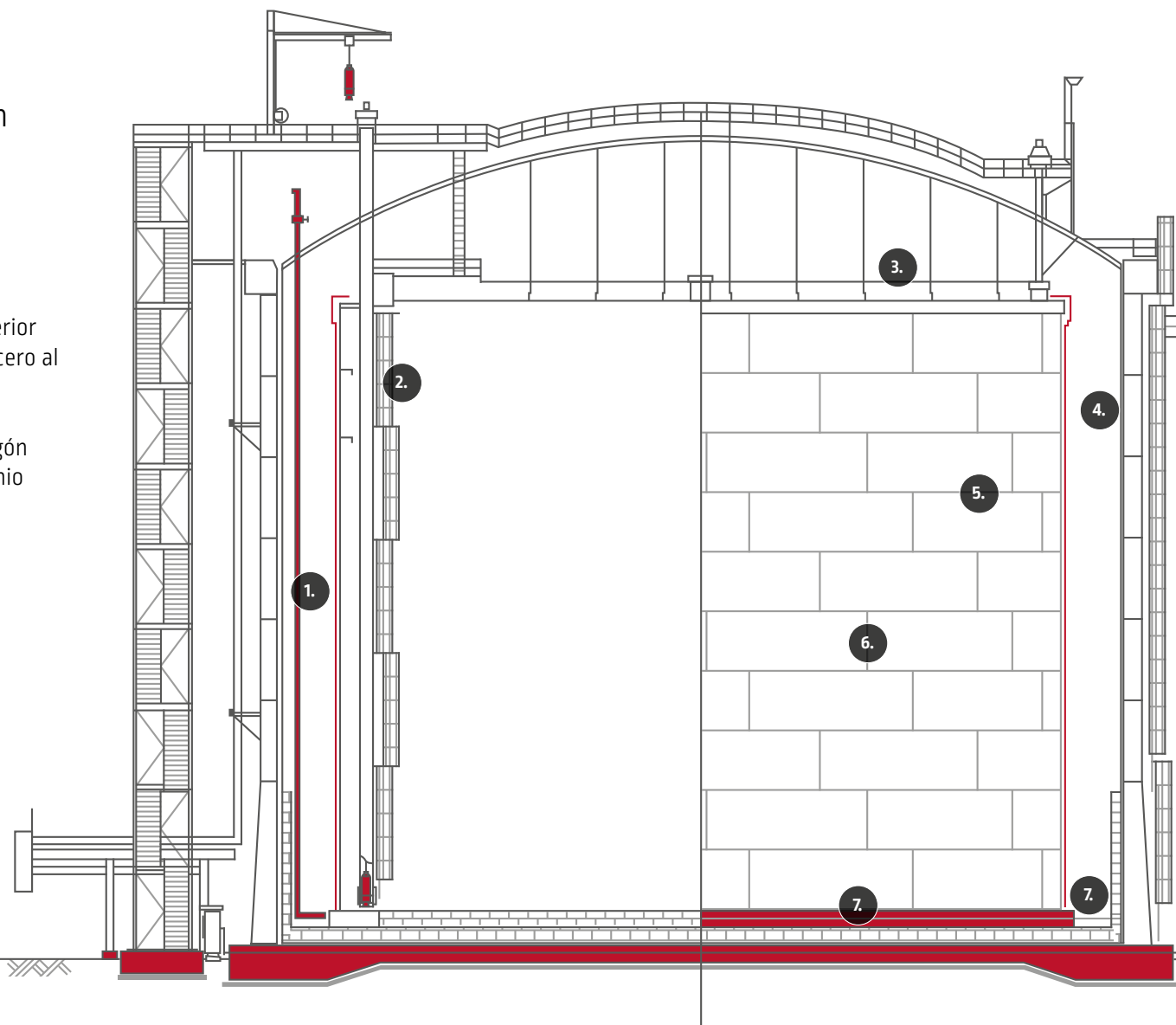
Artículo	ASTM	
	A353	A553 Tipo I
Límite elástico del 0,2% (MPa)	≥515	≥585
Resistencia a la tracción (MPa)	690-825	
Alargamiento (%), t:Espesor (mm)	≥20.0	
Charpy (J) a -196°C	≥34	
Expansión lateral*3 (mm) a -196°C	≥0.38	
Espesor (mm)	50	50
Tratamiento térmico	Normalizado/T	QT
C (%)	≤0.13	
Si (%)	0.15-0.40	
Mn (%)	≤0.90	
P (%)	≤0.035	
S (%)	≤0.035	
Ni (%)	8.50-9.50	

TANQUE DE GNL DE CONTENCIÓN COMPLETA

La contención completa se ha convertido en el tipo de tanque de GNL más comúnmente construido debido a su valor económico y de seguridad.

El depósito interior es de acero al 9% Ni y el exterior, de hormigón pretensado (PC). Entre el tanque interior y el exterior hay una barrera de vapor hecha de una delgada chapa de acero al carbono y muchos tipos diferentes de aislamientos.

Según el tipo de construcción, el techo puede ser de hormigón o de acero al 9% Ni. Hay una cubierta suspendida de aluminio colgada del techo. Puede ver la secuencia completa de fabricación de tanques de GNL en nuestra aplicación LEAD.



1. BARRERA DE VAPOR
Está hecha de acero al carbono y normalmente tiene un espesor muy bajo. Esta es una capa protectora entre el aislamiento del tanque interior y el hormigón. Con un espesor muy bajo, el mejor método para soldar esta aplicación será con hilo tubular para evitar distorsiones innecesarias.

- MMA:**
- Conarc 51
 - Conarc 49C

- FCAW:**
- Outershield MC710RF-H

2. TUBERÍAS INTERNAS
El gas licuado se transfiere hacia y desde el tanque a través de tuberías de acero inoxidable. Las tuberías requieren consumibles especiales para garantizar la resistencia requerida y la expansión lateral.

- | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|
| MMA: | FCAW: | TIG: | SAW: |
| ● Ultramet B308LCF | ● Supercore 308LCF | ● ER308LCF | ● ER308LCF + P2007 |
| ● Ultramet B316LCF | ● Supercore 316LCF | ● ER316LCF | ● ER316LCF + P2007 |

3. CUBIERTA SUSPENDIDA
Unas varillas de acero al carbono o inoxidable están unidas desde los refuerzos de la cubierta a las vigas del techo o las vigas principales. Las cubiertas suspendidas requieren una chapa anular para proporcionar un sellado de vapor entre el producto líquido y el espacio de vapor sobre la contención primaria. La cubierta está hecha de aleación de aluminio 5083.

- TIG:**
- Superglaze 5183
- MIG/MAG:**
- Superglaze 5183

4. JUNTAS DE RÓTULA DEL TANQUE INTERIOR
Las juntas de los refuerzos superiores requieren soldadura en posición 4F/4G. Para ello, hemos desarrollado el electrodo Nyloid 4 para poder soldar en posición a techo. El electrodo tiene un diseño especial de escoria que garantiza un arco estable y proporciona un metal de soldadura sólido.

- MMA:**
- Nyloid 4

5. JUNTAS HORIZONTALES DEL TANQUE INTERIOR
Cada dos chapas de 9% de níquel se sueldan en posición vertical ascendente. La soldadura se puede realizar simultáneamente desde ambos lados o una seguida de otra. Normalmente se utiliza la aleación 276 para esta aplicación.

- SAW:**
- LNS NiCroMo 60/16 + P2007
 - LNS NiCro 60/20 + P2007
 - Techalloy 276 + P2007
 - Techalloy 625 + P2007

6. JUNTAS VERTICALES DEL TANQUE INTERIOR
Las juntas verticales de níquel al 9% se sueldan en posición vertical ascendente. Por esta razón, se aplica manualmente el electrodo recubierto MMA o se utiliza FCAW para soldadura semiautomática o totalmente automática.

- MMA:**
- Nyloid 2
 - NIMROD 625KS
- FCAW:**
- Supercore 625P

7. FONDO DEL TANQUE INTERIOR
Las esquinas de las chapas inferiores normalmente se sueldan en la posición de soldadura 2G. En la mayoría de los diseños se utiliza una junta 2G horizontal. Normalmente, las chapas inferiores se unen previamente en el taller utilizando el proceso SAW y luego se sueldan juntas con FCAW o MMA en el lugar de trabajo.

- | | | |
|----------------|------------------|-----------------------------|
| MMA: | FCAW: | SAW: |
| ● Nyloid 2 | ● Supercore 625P | ● LNS NiCroMo 60/16 + P2007 |
| ● NIMROD 625KS | | ● LNS NiCro 60/20 + P2007 |

JUNTAS HORIZONTALES DEL TANQUE INTERIOR

La soldadura de juntas horizontales en la posición de soldadura 2G es uno de los pasos más críticos en la fabricación de tanques de GNL. Lincoln Electric ofrece una cartera completa de productos de consumibles y equipos, así como de automatización.

UN TANQUE DE GNL DE 200,000 m³ PUEDE TENER UN TANQUE INTERIOR CON 10 SECCIONES DE CUBIERTA.

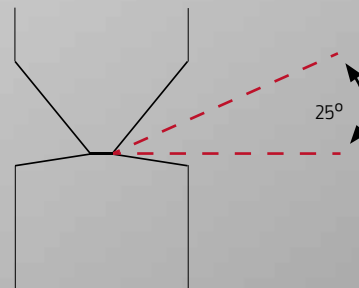
- Secuencia de soldadura
 - > Unilateral
 - > Bilateral
- Simetría de la junta
 - > Compuesto 1/2 - 1/2
 - > Compuesto 1/3 - 2/3
- Abertura de la junta
 - > Con apertura
 - > Sin apertura

SAW es el proceso preferente para la soldadura de juntas horizontales. Ofrece una mayor productividad. Es clave mantener el equilibrio entre penetración, dilución y tasa de deposición.

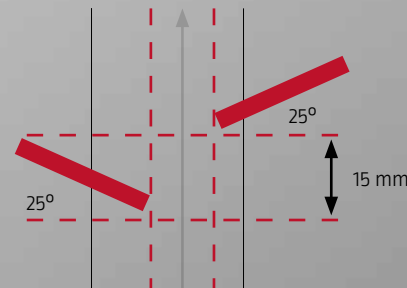
GENERALMENTE HAY DOS MÉTODOS DE SOLDADURA SAW PARA JUNTAS 2G:

- Unilateral: Ya sea una junta en V sola o una junta compuesta, la soldadura se terminará en un lado y luego se iniciará la soldadura en el lado opuesto.
- Soldadura bilateral: Se realizará en una junta compuesta, que actualmente se ha convertido en un diseño estándar de junta para espesores superiores a 11 mm.

Figura 2) Posicionamiento de la antorcha para SAW bilateral 2G

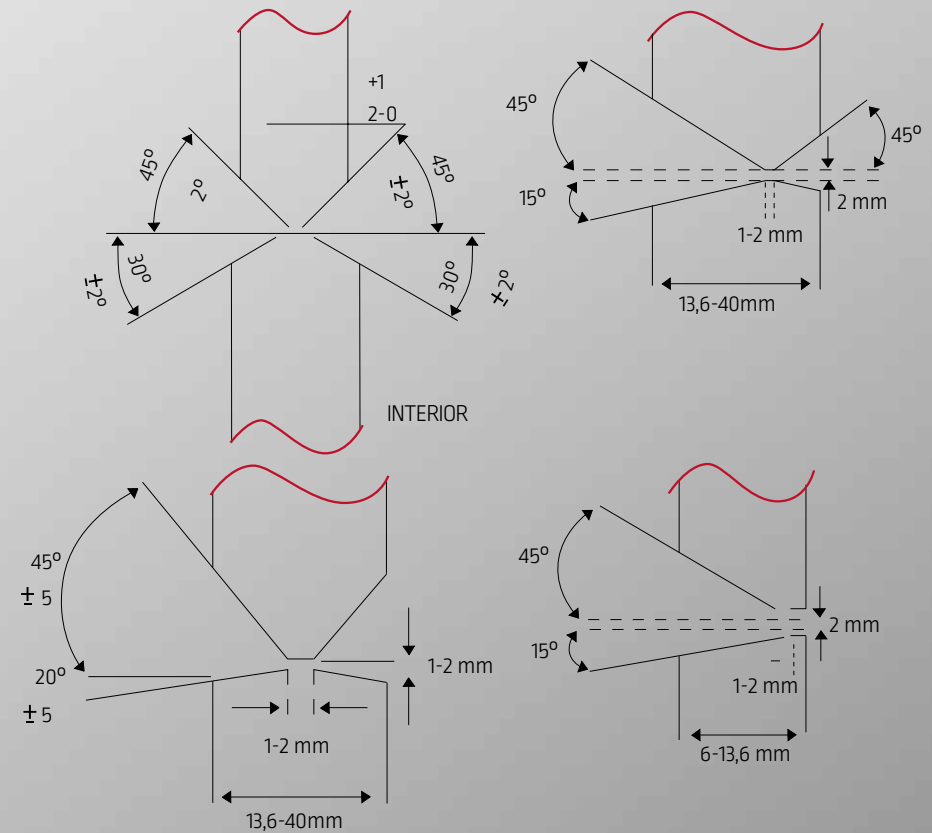


Ángulo de la antorcha - Vista frontal



Ángulo de la antorcha - Vista superior

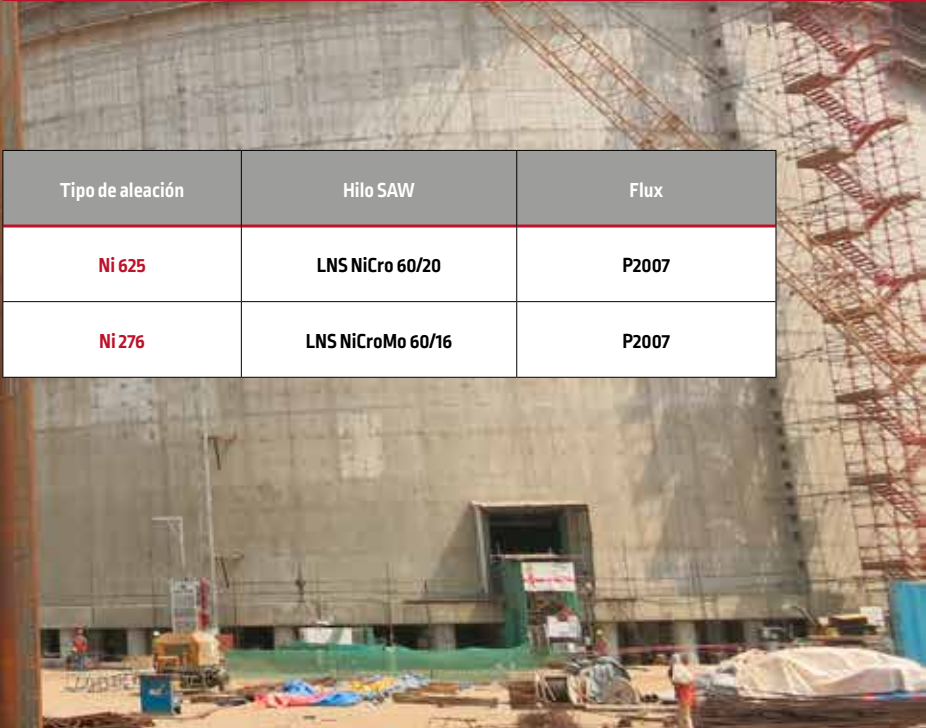
Figura 1) Diversos diseños de juntas para SAW 2G





La aleación 276 ha sido la aleación dominante debido a su mayor resistencia a las fisuras en caliente y, por lo tanto, la soldadura de mayor diámetro.

Tipo de aleación	Hilo SAW	Flux
Ni 625	LNS NiCro 60/20	P2007
Ni 276	LNS NiCroMo 60/16	P2007



Con la ayuda de PowerWave® y la Tecnología Waveform Control, podemos lograr un equilibrio entre penetración, propiedades mecánicas, aporte térmico y productividad.

Hemos realizado numerosas pruebas y hemos podido diseñar una forma de onda especial para aleaciones a base de níquel aplicadas para la soldadura horizontal SAW bilateral.

JUNTAS VERTICALES DEL TANQUE INTERIOR

PARA JUNTAS VERTICALES, LOS PROCESOS PRINCIPALES SON MMA Y FCAW.

Para el proceso manual, Nyloid 2 se ha utilizado como electrodo preferido durante décadas en muchos proyectos a nivel mundial, y Supercore 625P FCW ha demostrado ofrecer la mejor combinación de excelente soldabilidad y propiedades mecánicas.

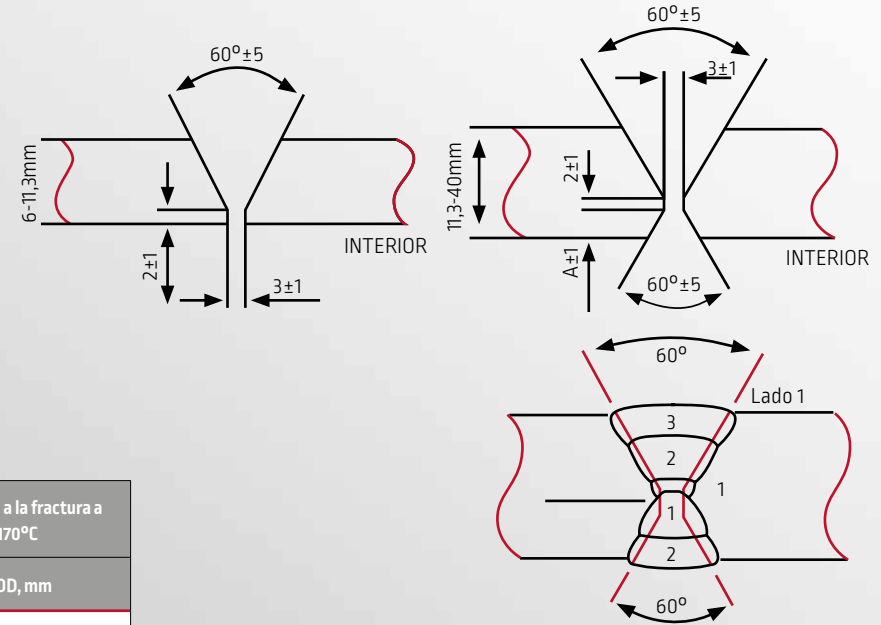
[Tabla 4] Todas las propiedades mecánicas del metal de soldadura de Supercore 625P
[tipo de soldadura: según AWS A5.34; gas de protección: M21; Condición de prueba: Recien soldado]

Posiciones de soldadura	Propiedades de tracción					Tenacidad al impacto a -196°C		Tenacidad a la fractura a -170°C
	Rp0.2, MPa	Rm, MPa	A4, %	A5, %	Z, %	CVN, J	LE, mm	CTOD, mm
PA-1G	500	770	44	43	41	70	1.20	-
PF-3G	500	760	46	43	42	86	1.44	0.50

[Tabla 5] Datos de la prueba del procedimiento de junta de acero al 9%Ni de Supercore 625P
[gas de protección: M21; Condición de prueba: Recien soldado]

Posiciones de soldadura	Método	Espesor mm	Tipo de junta ⁽¹⁾	Tracción transversal en la soldadura	Prueba de doblado			Prueba de impacto Charpy a -196°C		
				MPa	T-V ⁽²⁾	Cara L ⁽³⁾	Raíz L ⁽³⁾	Localización	CNV, J	LE, mm
PF-3G	Semiautomático	13	60° D-V [2/3, 1/3]	750	superada	superada	superada	Medio-T	89	1.22
PF-3G	Semiautomático	20	60° D-V [1/2, 1/2]	739	superada	superada	superada	Medio-T	75	1.05
PF-3G	Mec. completo	25	60° D-V [2/3, 1/3]	715	superada	superada	superada	Medio-T	86 72	1.6 0.9
PF-3G	Semiautomático	13	45°+15° [2/3, 1/3]	742	superada	superada	superada	Medio-T	91	0.79

Nota: [1] D-V=V doble; [2] T=transversal; [3] L=Longitudinal



Proceso	Clasificación	Nombre del producto
MMA	A5.11: ENiCrMo-3	NIMROD 625KS
MMA	A5.11: ENiCrMo-6	Nyloid 2
FCAW	A5.34: ENiCrMo3T1-1/4	Supercore 625P

Nyloid 2 se ha aplicado durante décadas en numerosos proyectos de GNL. Su recuperación de metal extra alta revolucionó la soldadura manual de la junta vertical.

Supercore 625P es ahora el hilo tubular de referencia que combina excelente soldabilidad y propiedades mecánicas.

TUBERÍAS CRIOGÉNICAS DE ACERO INOXIDABLE

CONTROL DE FERRITA

Los materiales base se procesan cuidadosamente. Los metales de soldadura son como fundidos y no necesariamente logran la tenacidad requerida.

¿CÓMO LOGRAR LAS PROPIEDADES DE IMPACTO DEL METAL DE SOLDADURA?

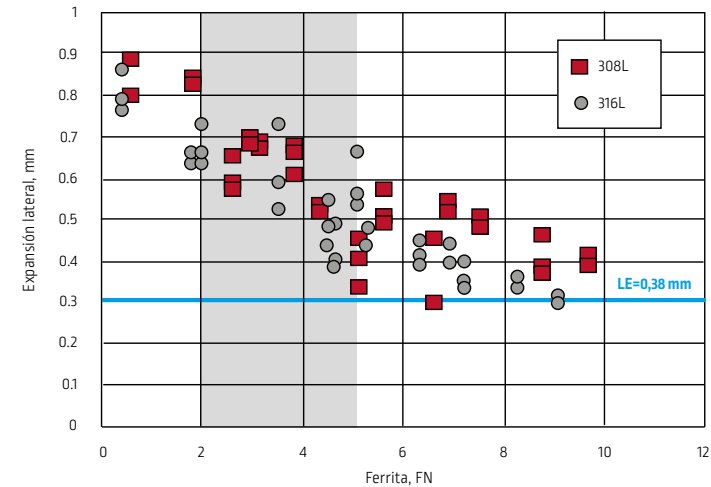
- Recocido de la solución sólida
- Consumibles completamente austeníticos
- Procesos con protección de gas
- Consumibles especialmente diseñados con **ferrita controlada**

DIVERSAS NORMAS TIENEN LÍMITES DE FERRITA PARA ACEROS INOXIDABLES, POR EJEMPLO:

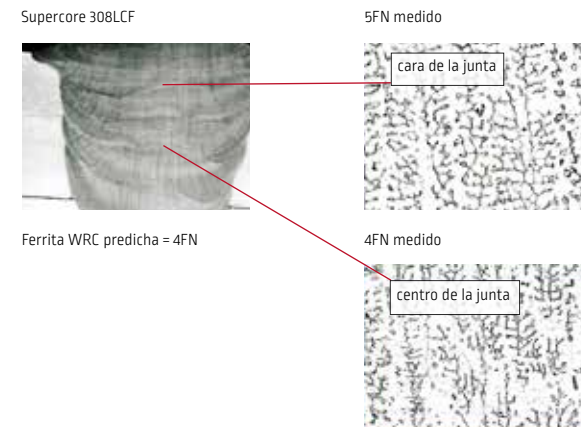
ASME III requiere un mínimo de 5FN; 3-10FN para servicio por encima de 427°C. API 582 tiene un mínimo de 3FN, se observa que para el servicio criogénico se puede requerir un FN más bajo.

Está comprobado que una ferrita controlada estrechamente entre 2-5FN garantiza las propiedades mecánicas requeridas en condiciones criogénicas. Nuestros consumibles LCF se han utilizado en proyectos de GNL durante las últimas 3 décadas.

Soldaduras 308L y 316L: rango de control de ferrita



(Figura 3) Efecto del FN en la expansión lateral para grados austeníticos



GNL TRANSPORTE

PARA EL TRANSPORTE DE GNL EXISTEN DIFERENTES DISEÑOS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO:

- Integral (Dependiente)
- Independiente

Los tanques integrales se construyen dentro del casco del transporte. El material base es acero al carbono cubierto por aislamiento, y sobre el aislamiento hay un revestimiento de membrana con tiras de acero inoxidable o Invar (36% de níquel).



SOLDADURA DE ALUMINIO

Ponemos nuestra experiencia a trabajar para usted

INSTALACIÓN COMPLETAMENTE INTEGRADA DE HILO MIG DE ALUMINIO

Como principal proveedor de hilo de soldadura, Lincoln Electric es líder en tecnología de fabricación de hilo MIG/MAG. Llevamos esa misma tecnología y experiencia a nuestra fabricación de hilo MIG/MAG de aluminio. Lincoln Electric tiene la única instalación totalmente integrada de fabricación de hilo MIG/MAG de aluminio en el mundo. Comenzamos con aluminio primario en bruto y luego usamos equipos de última tecnología para producir una gama completa de aleaciones de aluminio, incluidas 1100, 1070, 2319, 4043, 4047, 5087, 5183, 5356, 5554 y 5556. Esto nos da control total sobre la química de la soldadura durante todo el proceso, así como la capacidad de siempre entregar el producto a nuestros clientes, independientemente de las condiciones del mercado.

EQUIPOS TIG/MMA

INVERTEC® 220 TPX

115/230/1Ph – Corriente de salida: 220A @25%

- Avanzada tecnología Inverter para un excelente rendimiento TIG
- Muy buen encendido de arco HF, arco estable, focalizado y rápido
- Panel de control simple: control total, fácil configuración
- Eficiencia energética: circuito PFC, alta eficiencia, modo verde
- Diseño resistente: PCB encapsulados, verdadero diseño HD
- Control remoto opcional
- Función Up/Down



Procesos

Electrodo recubierto, Lift TIG, TIG HF, TIG pulsado

INVERTEC® 275 TP & 300 TP

400V/3Ph – Corriente de salida: 270A@40%/300@40%

- Potencia en vacío 19W y eficiencia > 85%
- Capacidad MMA
- F.A.N. inteligente (Ventilador según sea necesario)
- Soporte al Cliente
- Conectividad USB, monitorización de datos y actualización de software
- Dispositivo de reducción de tensión (VRD)
- Apto para soldadura con electrodo celulósico 6010
- Disponible refrigerador de agua y carro



Procesos

Electrodo recubierto, Lift TIG, TIG HF, TIG pulsado

INVERTEC® 400 TP

400V/3Ph – Corriente de salida: 400A@40%

- Potencia en vacío 22W y eficiencia > 88%
- TIG manual y sinérgico, MMA manual y sinérgico, pulsado y doble pulsado
- F.A.N. inteligente (Ventilador según sea necesario)
- Soporte al Cliente
- Conectividad USB
- Dispositivo de reducción de tensión (VRD)
- Apto para Soldadura con Electrodo Celulósicos 6010
- Disponible refrigerador de agua y carro



Procesos

Electrodo recubierto, Lift TIG, TIG HF, TIG pulsado

ASPECT® 300 AC/DC

400V/3Ph – Corriente de salida: 300A/40%

- Tecnología avanzada de forma de onda para el mejor rendimiento de soldadura de aluminio
- Funciones avanzadas de TIG CA y CC – cuatro formas de onda, pulsado, balance y offset ajustables, innovador y simple panel de control, ajuste CA automático
- Frecuencia de CA variable (entre 40 y 400 Hz) para el control de la velocidad de soldadura y la penetración
- Panel de control totalmente funcional y fácil de usar con gráficos y pantalla numérica que facilita el ajuste de todos los parámetros de soldadura.



Procesos

Electrodo recubierto CC, Electrodo recubierto CA, TIG CC, TIG CA, Lift TIG, TIG HF, TIG pulsado

EQUIPOS FCAW Y MIG/MAG

SPEEDTEC® 400SP & 500SP

400V/3Ph - Corriente de salida: 420A@100% / 500A@60%

- Procesos de alta eficiencia (Speed Short Arc™, Soft Silent Pulse™, High Penetration Speed™)
- MECHAPULSE™ produce soldaduras de muy alta calidad con excelente apariencia del cordón
- Concepto modular para cualquier requisito de configuración
- PCB totalmente encapsuladas a doble cara, con alta resistencia al polvo, humedad, movimientos y vibraciones
- Procesos MIG con programas sinérgicos para acero inoxidable, aluminio. Apto para soldadura MIG/MAG, FCAW y MMA

Procesos

MIG pulsado, MIG, Hilo tubular, Electrodo recubierto, Lift TIG

FLEXTEC® 350XP

380/460/575V/3- Corriente de salida: 350A@60%

- Equipado con tecnología CrossLinc®
- Con la clasificación Desert Duty® e IP23, diseñado para soportar las duras condiciones exteriores y superar a otros equipos de su clase
- Capaz de realizar pasadas de raíz en tuberías con huecos abiertos mediante el proceso STT utilizando el devanador de hilo Activ8X Pipe
- Programas de pulsado integrados para acero al carbono, acero inoxidable, metal core y aluminio
- Flexibilidad total en los procesos. Apto para soldadura MIG/MAG, TIG, MMA, FCAW y CAG resanado



LN-25X

- Control total de su sistema sin cables de control
- Controles remotos para un preajuste de voltaje sin cable de control
- El gatillo de bloqueo proporciona al operario confort en soldaduras largas
- Control del tiempo de Arco para seguimiento del mantenimiento y productividad
- Controladores digitales que muestran el voltaje, la corriente y la velocidad de alimentación
- Sistema de alimentación de hilo Maxtrac® probado en la industria
- Componentes electrónicos totalmente encapsulados y protegidos
- Carcasa reemplazable, resistente a las llamas
- Tecnología CrossLinc®
- True Voltage Technology™ (TVT™) compensa automáticamente las caídas de tensión en los cables de soldadura largos



LF-52D OR LF-56D OR LF-5D

Devanadores de hilo industriales digitales de 4 rodillos diseñados para ofrecer un rendimiento fiable día tras día

- Devanadores con medidores digitales, pequeños, resistentes y fáciles de usar
- Protocolo de comunicación digital para la soldadura
- Perfecta alimentación del hilo, sistema de tracción de cuatro rodillos con un potente motor
- Óptima instalación de la bobina, ventana de inspección y argolla de elevación
- Equipado con ruedas
- LF-52D con interfaz de usuario LED, LF-56D con pantalla TFT a color, 49 memorias, conectividad USB, reloj, calendario, altavoz y encoders más resistentes
- LF-5D para bobinas de hilo de 5 kg: disponible en versión estándar con interfaz LED y en versión avanzada con pantalla TFT a color de 5 pulgadas



ACTIV8-PIPE

- Control de forma de onda por modo STT para penetración total, fusión total, pasadas de raíz abierta en tuberías
- Sin cables de control ni cables sensores necesarios
- Paquete portátil y compacto, configuración sencilla



EQUIPOS SAW

FLEXTEC® 650X

380/460/575V/3Ph – Corriente de salida: 750A@60%

- Diseñado para uso en exteriores y en entornos ambientales adversos (clasificación IP23)
- Equipado con tecnología CrossLinc®
- Calificación Desert Duty® para temperaturas extremas de hasta 55°C



DC-1000

380/440V/3Ph – Corriente de salida: 1000A/100%

- Conexiones de salida de 500 amperios: proporcionan características de arco óptimas para procedimientos de soldadura al arco sumergido y MIG de bajo amperaje.
- Control de rango único – para un control preciso de la salida y un fácil manejo.
- Hasta 800A de corriente de salida



POWER WAVE® AC/DC 1000® SD

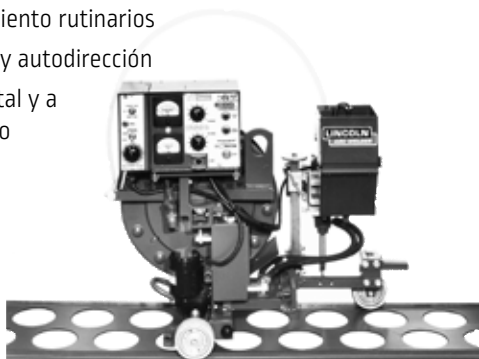
380/400/460/500/575V/3Ph – Corriente de salida: 1000A/44V/100%

- Fuente de corriente inverter
- 1,000 A al 100% de factor de marcha
- CC+, CC- & CA
- Modos CV y CC
- Onda sinusoidal CA y onda cuadrada CA
- Diseñado para trabajos severos (SD)
- Capacidad de conexión en paralelo de 3 máquinas



TRACTOR LT-7

- El Tractor LT-7 es un devanador de hilo mecanizado autopropulsado, diseñado para el proceso de arco sumergido con capacidades de sistema de rieles
- La caja de control está convenientemente ubicada en el tractor, eliminando la necesidad de volver a la fuente de corriente para cambios de procedimiento rutinarios
- Excepcional control de seguimiento y autodirección
- Soldadura a tope, en rincón horizontal y a solape en el lado izquierdo o derecho
- Voltaje de entrada: 115VCA
- Corriente entrada: 600A
- Salida nominal: 600A/100%

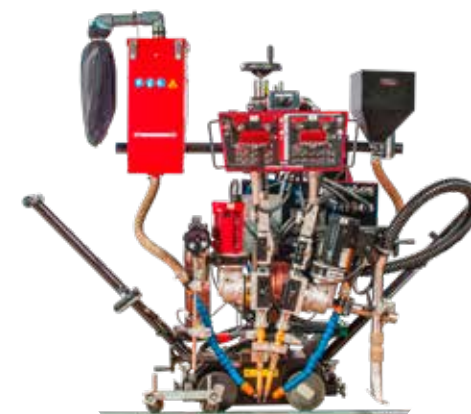


TRACTOR DE SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO MEGATRAC

La mejor solución para los entornos y aplicaciones más exigentes

Este carro muy robusto y estable está especialmente diseñado para aplicaciones de soldadura simples y en tándem, que incluyen el proceso de Long Stick Out

- Hasta 2 sistemas de suministro de flux
- Hasta 2 capacidades de bobina de hilo
- 4 deslizaderas para ajustar la posición del cabezal
- Plataformas de transporte opcionales
- También disponible en forma de hilo simple
- Entregado con la fuente de corriente POWER WAVE AC/DC 1000 SD



EQUIPOS MECANIZADOS

APEX® 30S HELIX® M45 GTAW READY-PAK®

Paquete de soldadura TIG orbital

- Plataforma digital completamente integrada y sincronizada para controlar la soldadura, el movimiento de la antorcha y la alimentación del hilo
- Sistema completo de soldadura mecanizada configurado para el proceso de soldadura TIG
- Salida nominal: [Corriente/ Tensión/ Factor marcha] – 450A/36,5V/100%
- Diseño robusto
- Tamaño de pista de tubería – 8" a 92"
- Tamaño de pista recta: 48" y más



APEX® 30S HELIX® M627 TIG READY-PAK®

Paquete de soldadura TIG orbital

- El control digital más avanzado del motor permite una calibración cero durante la configuración, con velocidad de desplazamiento precisa y control real de la amplitud/velocidad de oscilación, lo que garantiza soldaduras repetibles con una configuración mínima. La tecnología Auto-Pilot y Auto-Sectors proporcionan control automatizado para reducir la capacitación de los operarios y mejorar su disponibilidad.
- Baja tolerancia radial – La carcasa del motor refrigerado por agua de 68,5 mm y la antorcha ayudan a eliminar el sobrecalentamiento. El mecanismo de sujeción versátil y probado permite desacoplar y reposicionar fácilmente el cabezal de soldadura con un movimiento sencillo.
- El HELIX M627 viene completo y listo para soldar nada más sacarlo de la caja. Como era de esperar, el paquete incluye el cabezal de soldadura y su caja de almacenamiento.



APEX® 30M HELIX® M85 MIG READY PAK® CE

Sistema integral de soldadura mecanizada configurado para MIG/MAG y FCAW

- Plataforma digital completamente integrada y sincronizada para controlar la soldadura, el movimiento de la antorcha y la alimentación del hilo
- Sistema completo de soldadura mecanizada configurado para MIG/MAG y FCAW, con inclinómetro integrado y control automático de altura
- Salida nominal: [Corriente/ Tensión/ Factor marcha] – 450A/36,5V/100%
- Diseño robusto
- Tamaño de pista de tubería – 8" a 92"
- Tamaño de pista recta: 48" y más



ANILLOS DE SEGUIMIENTO OD HELIX®

Construido para un recorrido constante del cabezal de soldadura

- Los anillos HELIX® de Lincoln Electric están disponibles en tres tipos: plano, orbital externo (OD) y orbital interno (ID)
- Los anillos construidos en acero están diseñados para permitir el fácil movimiento del cabezal de soldadura con un ajuste mínimo
- Los anillos también pueden soportar una amplia gama de temperaturas, lo cual es importante cuando se trabaja con tuberías precalentadas o en entornos difíciles
- Los pestillos de liberación rápida (anillos OD) y los pernos simples (anillos ID) hacen que el ensamblaje y desmontaje sean rápidos y fáciles sobre el terreno o en el taller
- Todos los anillos orbitales se pueden equipar con extensiones de zapata de varios tamaños, lo que permite que un solo anillo de pista cubra una variedad de tamaños de tubería diferentes



EQUIPOS MECANIZADOS

WELDYRAIL

Carro de soldadura portátil MIG/MAG para soldadura en todas las posiciones

Opciones

- Rail magnético
- Rail con ventosa neumática
- Oscilador lineal
- Funciona con electricidad o batería
- Ancho de oscilación: 2 a 56 mm
- Velocidad de soldadura: 5 a 80 (cm/min)
- Guía magnética o neumática (Ø mín. 1 m)
- Soporte universal para antorcha con fijación rápida
- Dimensiones totales (L x An x Al) 270 x 220 x 230 mm



APEX® 30M CON CABEZA HELIX® M85

El sistema de soldadura mecanizada APEX® 3 Series se configura rápidamente y ofrece un cálculo y control de precisión del tiempo de desplazamiento, la distancia de soldadura, la velocidad de soldadura y otras variables esenciales. El cabezal de soldadura HELIX M85, un componente central de este sistema, proporciona resultados consistentes y de alta calidad sin ninguna pérdida de tiempo en la configuración o el retrabajo.

- Velocidad de desplazamiento - 2.54mm a 3048 mm
- Axial - 501.7 mm
- Radial - 215.9 mm
- Recorrido de oscilación - 50.8 mm
- Recorrido de control de altura motorizado - 50.8 mm
- Inclinación de la antorcha - 60° hacia adentro y 30° hacia afuera
- Potencia de entrada - 24V CC
- Corriente Entrada - 9A
- Pista - Pies magnéticos o neumáticos
- Al x An x L - 211.6 mm x 362 mm x 174 mm

Procesos

MIG/MAG, FCAW, TIG (Hilo caliente y frío)



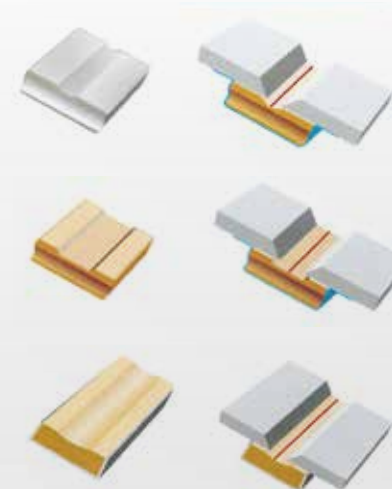
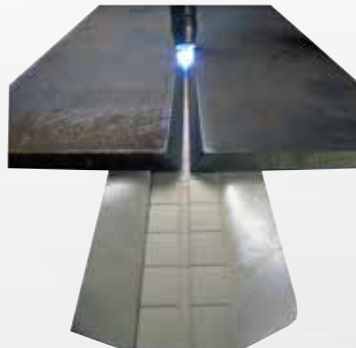
SOPORTES CERÁMICOS

GAMA KERALINE

Nuestra gama de soportes cerámicos le permite construir una raíz de soldadura mucho más eficiente: sin saneado, sin amolado, sin resoldadura, sin retrabajo. Con una gran separación entre los bordes con un mayor espesor de la raíz que permite una mayor corriente de soldadura para la pasada en caliente.

Características

- El uso de soportes cerámicos le permite soldar con mayor intensidad
- La calidad del cordón de soldadura mejorará con una mayor penetración
- Riesgo mínimo de fallo de fusión
- Perfil suave de la pasada de raíz



CORTE POR PLASMA

TOMAHAWK® 30K

230V/1Ph – Corriente de salida: 30A @60%

- Presión de gas requerida: 5,0bar – 6,0bar / 125 ±10% l/min
- Compresor de aire interno (conexión de aire externo también estándar)
- Antorcha Lincoln Electric LC30 con 4 m de cable
- Regulador de aire y manómetro
- Separador de agua interno
- Cable de masa y pinza
- Consumibles de repuesto
- Cable de red



TOMAHAWK® 45

120-230V/1Ph – Corriente de salida: 45A @45% [230VCA] – 22A @60% [120VCA]

- Presión de gas requerida: 5,0bar – 6,0bar, 200 ±10% l/min
- Pantalla TFT de 2,8": para un control de usuario más fácil y sencillo
- Control de salida continua: enfoca el arco para diferentes espesores de material
- Control de purga en el panel frontal: facilita el ajuste del caudal de aire sin iniciar el arco de plasma
- Ligero y portátil: fácilmente transportable por una persona
- Rango de salida: 15A-45A [230VCA] – 15A-22A [120VCA]



PRODUCTOS CONSUMIBLES PARA GNL

LINCOLN ELECTRIC

ACEROS SIN ALEAR

// CONSUMIBLES PARA ACERO SUAVE

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
C-Mn	MMA	CONARC 49C	A5.1: E7018-1-H4R	EN ISO 2560-A: E 46 4 B 32 H5
		CONARC 51	A5.1: E7016-1 H4	EN ISO 2560-A: E 42 4 B 12 H5
	MIG/MAG	SUPRAMIG ULTRA	A5.18: ER70S-6	EN ISO 14341-A: G46 3 C1 4Si1 / G50 5 M21 4Si1
		LNT 25	A5.18: ER70S-3	EN ISO 636-A: W 42 5 2Si
	TIG	LNT 26	A5.18: ER70S-6	EN ISO 636-A: W 42 5 3Si1
		MCAW	OUTERSHIELD MC710RF-H	A5.18: E70C-6M H4
	SAW [780]	L-61	A5.17: EM12K	EN ISO 14171-A: S2Si
SAW [P230]	L-50M	A5.17: EH12K	EN ISO 14171-A: S3Si	

ACERO INOXIDABLE

// CONSUMIBLES DE ACERO INOXIDABLE CRIOGÉNICO

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
Criogénica 308L	MMA	ULTRAMET B308LCF	A5.4: E308L-15	EN ISO 3581-A: E 19 9 L B 4 2
	TIG	ER308LCF	A5.9: ER308L	EN ISO 14343-A: W 19 9 L
	FCAW	SUPERCORE308LCF	A5.22: ER308LT1-1/4J	EN ISO 17633-A: T 19 9 L P C/M 2
	SAW [P2007]	ER308LCF	A5.9: ER308L	EN ISO 14343-A: S 19 9 L
Criogénica 316L	MMA	ULTRAMET B316LCF	A5.4: E316L-15	EN ISO 3581-A: E 19 12 3 L B 4 2
	TIG	ER316LCF	A5.9: ER316L	EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L
	FCAW	SUPERCORE316LCF	A5.22: E316LT1-1/4	EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P C/M 2
	SAW [P2007]	ER316LCF	A5.9: ER316L	EN ISO 14343-A: S 19 12 3 L

ALEACIONES BASE NÍQUEL

// CONSUMIBLES DE ALEACIÓN C Y B

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
59	MIG/MAG	HAS 59	A5.14: ERNiCrMo-13	EN ISO 18274: S Ni 6059
	TIG	HAS 59	A5.14: ERNiCrMo-13	EN ISO 18274: S Ni 6059
C276	MMA	NIMROD C276KS	A5.11: ENiCrMo-4	EN ISO 14172: E Ni 6276
		HAS C276	A5.14: ERNiCrMo-4	EN ISO 18274: S Ni 6276
	MIG/MAG	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-
		HAS C276	A5.14: ERNiCrMo-4	EN ISO 18274: S Ni 6276
	TIG	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-
		SAW [P2007]	LNS NiCrMo 60/16	A5.14: ERNiCrMo-4
SAW [P2007]	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-	

ALEACIONES BASE NÍQUEL

// CONSUMIBLES DE ALEACIÓN 625

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
625	MMA	NIMROD 625KS	A5.11: ENiCrMo-3	EN ISO 14172: ENi 6625
	MIG/MAG	62-50	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: SNI 6625
		TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3	
	TIG	62-50	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: SNI 6625
		TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3	
	FCAW	SUPERCORE 625P	A5.34: ENiCrMo3T1-1/4	EN ISO 12153: T Ni 6625 P C/M 2
	SAW (P2007)	LNS NiCro 60/20	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: SNI 6625
SAW (P2007)	TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3		

ALEACIONES BASE NÍQUEL

// CONSUMIBLES ESPECIALES DE ALEACIÓN BASE NÍQUEL

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
NiCrMo-6	MMA	NYLOID 2	A5.11: ENiCrMo-6	EN ISO 14172: E Ni 6620
		NYLOID 4	A5.11: ENiCrMo-6	EN ISO 14172: E Ni 6620

ALEACIONES DE ALUMINIO

Tipo de aleación	Proceso de soldadura	Nombre del producto y especificación		
		Nombre del producto	AWS	EN / ISO
Al 5183	MIG/MAG	SUPERGLAZE 5183	AWS A5.10: ER5183	EN ISO 18273-A: S Al 5183 (AlMg4,5Mn07[A])
	TIG	SUPERGLAZE 5183	AWS A5.10: ER5183	EN ISO 18273-A: S Al 5183 (AlMg4,5Mn07[A])

FLUX PARA SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO

Tipo de fundente	Hilo	Especificaciones	Índice de basicidad	Polaridad
780	L-61	EN ISO 14174: S A AR/AB 1 78 AC H5	0,7	CC/CA
P230	L-50M	EN ISO 14174: S A AB 1 67 AC H5	1,6	CC/CA
P2007	ER308LCF ER316LCF LNS NiCro 60/20 LNS NiCroMo 60/16 TECHALLOY 276	EN ISO 14174: S A AF 2 5643 AC H5	1,6	CC/CA

POLÍTICA DE ASISTENCIA AL CLIENTE

En Lincoln Electric® nos dedicamos a la fabricación y la venta de equipos de soldadura y corte, así como de consumibles. Nuestro reto es satisfacer las necesidades de nuestros clientes y superar sus expectativas. En ocasiones, puede que los clientes se dirijan a Lincoln Electric para solicitar información o asesoramiento acerca del uso de los productos de nuestra marca.

Nuestra plantilla responde a las dudas del mejor modo posible, basándose en la información aportada por los clientes y su conocimiento sobre la aplicación. Sin embargo, nuestros empleados no están en posición de verificar la información proporcionada ni evaluar los requisitos técnicos asociados al proceso de soldadura en cuestión.

Por consiguiente, Lincoln Electric no ofrece ningún tipo de garantía ni asume responsabilidad alguna en relación con dicha información o dicho asesoramiento. Asimismo, el hecho de proporcionar dicha información o dicho asesoramiento no conlleva, amplía ni altera ningún tipo de garantía en relación con nuestros productos. Toda garantía explícita o implícita que pudiera derivarse de la información o el asesoramiento, incluidas todas las garantías implícitas de comerciabilidad o adecuación para fines concretos de los clientes, queda excluida específicamente.

Lincoln Electric es un fabricante responsable, pero la elección y uso de cada producto vendido por Lincoln Electric depende únicamente del cliente y es responsabilidad exclusiva de este. Hay muchas variables que escapan al control de Lincoln Electric y que pueden afectar a los resultados obtenidos al aplicar métodos de fabricación y requisitos de servicio de diversa índole.

Sujeta a cambio. Esta información es precisa según nuestro leal saber y entender en el momento de la impresión. Visite www.lincolnelectric.eu para consultar información más actualizada.