

Clasificación

Especificaciones AWS	Especificaciones EN
AWS A 5.28: ER70S-A1	EN ISO 14341-A: G 46 2 M21 2Mo
AWS A5.28M: ER49S-A1	EN ISO 21952-A: G MoSi
ASME SFA 5.28: ER70S-A1	
ASME SFA 5.28M: ER49S-A1	

Descripción: Hilo macizo cobreado de baja aleación al 0.5% Mo, para la soldadura de aceros débilmente aleados con alta resistencia a la tracción y aceros resistentes a la fluencia.

Aplicaciones: Adecuado para tuberías y recipientes a presión con temperaturas de trabajo de sobre los 500°C. Buena resistencia al impacto a bajas temperaturas. Para usar con gas de protección Ar+CO₂.

El contenido en Mo también favorece la resistencia al ataque de hidrógeno en operaciones en plantas de procesos químicos.

Las propiedades mecánicas favorables tanto del metal recién soldado como del material aliviado de tensiones son útiles al soldar aceros estructurales y generales a temperatura de servicio ambiente o bajo cero. En este sentido, estos consumibles están relacionados con los consumibles de alta resistencia al manganeso-molibdeno.

Materiales base a ser soldados:

ASTM		EN		Otros
A 335 Gr P1	A 204 Gr A	10028-2 P295 G H	10113-2 S420	
A 487 Gr 2A	A 204 Gr B	10028-2 P355 G H	10028-2 P265 G H	
A 487 Gr 2B	A 204 Gr C	10028-2 16Mo2	(DIN 15Mo3)	
A 487 Gr 2C	A 217 Gr WC1	10222-2 17Mo3	(DIN 16Mo5)	
A 209 Gr T1	A 352 Gr LC1	10222-2 14Mo6	(DIN 10MnMo 4 5)	
A 250 Gr T1		10113-2 S275	(DIN 11MnMo 4 5)	
A 336 Gr F1		10113-2 S355		

Composición química típica del hilo (%):

C	Mn	Si	S	P	Cu	Ni	Cr	Mo
0.09	1.20	0.60	0.010	0.010	0.12	-	-	0.50

Microestructura: En condiciones de PWHT, la microestructura consiste en ferrita acicular con algo de bainita revenida.

Propiedades mecánicas típicas:

GAS		Límite elástico	Carga de rotura	Elongación en % 5d	Energía de impacto (Charpy V)				
		Rs	Rm	A 5d	+ 20°C	0°C	-20°C	-40°C	-60°C
		(MPa)	(MPa)	%	(Julios)	(Julios)	(Julios)	(Julios)	(Julios)
M21	M. deposit.	500	620	23	150	130	90	-	-
M21	Tras PWHT	480	600	25	170	150	100	-	-

Recomendaciones para la soldadura: Precalentamiento, temperatura entre pasadas de 150°C. Posible PWHT a 620°C durante una hora.

Datos técnicos y Posición de soldadura:Gas: Mezcla Ar-CO₂ (EN ISO 14175: M21)

Todas las posiciones.



16
0036-CPR-S147
EN 13479:2017

Información Complementaria:

PARÁMETROS DE SOLDADURA				EMBALAJE
Diámetro Hilo (mm)	Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)	Tipo Corriente (Polo +)	Peso Paq. (Kg)
0.8	16/28	60/200	CC	15
1.0	17/32	80/260	CC	15
1.2	18/34	100/360	CC	15
1.6	19/38	130/450	CC	15

Materiales Complementarios:

PROCESO	PRODUCTO	CLASIFICACIÓN AWS	CLASIFICACIÓN EN
ELECTRODO SMAW	Flucode Mo	AWS A5.5 E8018-C1	EN ISO 3580-A E Mo B
VARILLA TIG	Codetig Mo	AWS A5.28 ER70S-A1	EN ISO 21952-A: W MoSi
HILO TUBULAR FCAW	Codeflux B71T5-A1	AWS A 5.29: E71T5-A1M AWS A 5.36: E71T5-M21P2-A1	EN ISO 17634-A: T Mo B M21 H5
ARCO SUMERGIDO SAW	Subarc S2 Mo	AWS A 5.23: EA2	EN ISO 14171-A: S2Mo
	Subarc S4 Mo	AWS A 5.23: EA3	EN ISO 14171-A: S4Mo
FUNDENTE	Flux BF-10MW	---	EN ISO 14174: SA FB 155 AC H5

1.- Código de identificación único del producto tipo:
1.- Unique identification code of the product-type:

HILO CODEMIG Mo

2.- Tipo, lote o nº de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el Artículo 11, apartado 4:
2.- Type, batch or serial nº or any element allowing identification of the construction product as required pursuant to Article 11 (4):

EN ISO 14341-A: G 46 2 M21 2Mo

3.- Usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable, tal como lo establece el fabricante:
3.- Intended uses of the construction product, in accordance with the applicable harmonized specification, as foreseen by the manufacturer:

Consumibles de soldadura usados en estructuras metálicas o de metal compuesto y estructuras de hormigón armado
Welding consumable used in metallic structures or in composite metal and reinforced concrete structures

4.- Fabricante:
4.- Manufacturer:

COMERCIAL DE SOLDADURA, S.A.
Pol. Ind. Can Tapiolas, nave 6, 08110 Montcada i Reixac (Barcelona), España

5.- Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP):
5.- System of assessment and verification of constancy of performances (AVCP):

Sistema 2+ según el Anexo V del Reglamento UE nº 305/2011
System 2+ as set out in Annex V of Regulation EU nº 305/2011

6.- Norma armonizada / Organismo notificado:
6.- Harmonised standard / Notified body:

EN 13479 : 2017

Consumibles para el soldeo. Norma general de productos para metales de aportación y fundentes para el soldeo por fusión de materiales metálicos.

Welding consumables. General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials.

TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GmbH, Westendstr. 199, 80686 Munich, Germany

Evaluación del Control de Producción en Fábrica

Certificado del control de producción en fábrica 0036 - CPR – S 147.2022.003

Assessment of the Factory production control

Certificate of the factory production control 0036 – CPR – S 147.2022.003

7.- Prestaciones declaradas:
7.- Declared performances:

Composición química / Chemical composition	C	0.08 ÷ 0.12	% [m / m]
	Mn	0.90 ÷ 1.30	% [m / m]
	Si	0.50 ÷ 0.70	% [m / m]
	S	0.020	% [m / m]
	P	0.020	% [m / m]
	Cu	0.3	% [m / m]
	Ni	0.15	% [m / m]
	Cr	0.15	% [m / m]
	Mo	0.40 ÷ 0.60	% [m / m]
	V	0.03	% [m / m]
	Al	0.02	% [m / m]
	Ti + Zr	0.15	% [m / m]
	Nb	0.01	% [m / m]
Los valores únicos son valores máximos / Single values are maximum values			

****Para información detallada sobre las sustancias peligrosas, consulte la ficha de seguridad. / **For detailed information regarding dangerous substances, refer to the safety data sheet.**

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba indicado.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) nº 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Barcelona a 10 de junio 2025
Barcelona on June 10th, 2025

Sr. Alejandro Sanz
Responsable gestión calidad
Quality Manager

CIAL. DE SOLDADURA, s.a.
Firma: **CODESOL**
Signature: Ind. Can Tapiolas Nave 6
08110 MONTCADA I REIXAC
Teléfono 93 564 08 04
codesol@codesol.com www.codesol.com

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA / PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD / EMPRESA**1.1 Identificación del producto:**

Hilo Codemig Mo

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:

Hilo sólido para soldadura por arco con protección gaseosa.

1.3 Información del proveedor de la ficha de datos de seguridad:

Proveedor (fabricante / importador / único representante / usuario intermedio / distribuidor):

COMERCIAL DE SOLDADURA, S.A.
Pol. Ind. Can Tapiolas, nave 6
08110 Montcada i Reixac (Barcelona) España
Tel. 93 564 0804 Fax. 93 564 5852
codesol@codesol.com www.codesol.com

1.4 Teléfono de emergencia: Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses.
Teléfono: + 34 91 562 0420 (24h / 365 días)

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS**2.1 Clasificación de la sustancia o mezcla.**

Este producto no reúne los criterios para ser clasificado en ninguna clase de peligro de conformidad con los reglamentos aplicables. En cualquier caso, la forma en que se comercializa el producto no presenta peligros, por lo que el preparado no requiere etiquetado.

2.2 Elementos de la etiqueta.

Etiquetado no aplicable.

2.3 Otros peligros:

- Resultados de la evaluación de las sustancias PBT y mPmB: el hilo sólido no reúne los criterios para la identificación de las sustancias PBT y mPmB de conformidad con el Anexo XIII.
- Calor: chispas y metal fundido pueden causar lesiones por quemaduras.
- Radiaciones: radiaciones UV. La radiación del arco puede provocar daños graves a los ojos y a la piel.
- Humo: formación de humo peligroso durante el uso. La inhalación del humo de soldadura puede provocar la irritación de las vías respiratorias. Tos. Inhalación excesiva o prolongada de humo puede provocar fiebre por humo metálico.
- Electricidad: los choques eléctricos pueden causar la muerte.
- Campos electromagnéticos: los portadores de marcapasos no deben acercarse a las zonas de ejecución de operaciones de soldadura hasta que hayan consultado su médico y obtenido informaciones por parte del fabricante de dicho marcapasos.
- Ruido: ruidos producidos por la instalación de soldadura y por el arco eléctrico pueden provocar daños en el sistema auditivo.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**3.1 Sustancias.**

No aplicable

3.2 Preparados.

Las sustancias contenidas en el preparado son las siguientes:

Nombre del componente	Intervalo de concentración	Número CAS	Número CE	Número de registro REACH	Clase de peligro	Indicaciones de peligro
					De conformidad con el Reglamento Europeo 1272/2008	
Hierro	96 – 99 %	7439-89-6	231-096-4	01-2119462838-24	-	-
Manganeso	0.75 – 1.45 %	7439-96-5	231-105-1	01-2119449803-34	-	-
Silicio	0.40 – 0.80 %	7440-21-3	231-130-8	01-2119480401-47	-	-
Molibdeno	0.35 – 0.35 %	7439-98-7	231-107-2	01-2119472304-43	-	-

SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de las medidas de primeros auxilios.

Inhalación de humo de soldadura: asegure la respiración con aire fresco. Solicite la intervención de un médico si la dificultad respiratoria continúa.

Contacto de la piel con metal caliente: lave con abundante agua. Solicite la intervención de un médico si aparece una quemadura. Quítese inmediatamente las prendas contaminadas.

Contacto con los ojos: en caso de contacto con metal caliente enjuague inmediatamente con mucha agua. Solicite inmediatamente la intervención de un médico. En caso de quemaduras por radiación, solicite la intervención de un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, tanto agudos como retardados.

Consulte el punto 2.3

4.3 Indicación de la posible necesidad de consultar inmediatamente un médico y de tratamientos especiales.

Ninguna información adicional disponible.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción.

Adecuados: de Polvo y Dióxido de carbono.

No adecuados: Agua.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla.

El hilo sólido para soldadura no es inflamable.

5.3 Recomendaciones para los encargados de la extinción de los incendios.

No se introduzca en la zona del incendio sin el equipo protector adecuado, que comprende los aparatos respiratorios autónomos.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, dispositivos de protección y procedimientos en caso de emergencia.

No aplicable.

6.2 Medidas de protección del medio ambiente.

No aplicable.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza.

Preparado sólido: recoja con medios mecánicos, barra o limpie con una pala y coloque en contenedores adecuados.

6.4 Referencia a otras secciones.

Secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura.

No es necesaria ninguna precaución especial para la manipulación del hilo sólido para soldadura. Durante el uso debe estar equipado con un sistema de aspiración y/o ventilación que garantice el cumplimiento de las normas de exposición.

No coma, no beba y no fume en las zonas de trabajo. Lávese las manos después del uso. Quítese las prendas contaminadas y los dispositivos de protección antes de entrar en las zonas en las que se come.

7.2 Condiciones para el almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Evite el contacto con sustancias químicas como ácidos y bases.

Producto sólido de densidad elevada. Evite el almacenamiento con un equilibrio inestable.

7.3 Uso específico final (es).

No aplicable.

SECCIÓN 8: CONTROL DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Durante el proceso de soldadura se pueden producir en el humo las siguientes sustancias:

Sustancia	CAS	TLV-TWA [mg/m³]*	Gestis Valor límite (8h) [mg/m³]**
Óxidos de hierro (polvo y humo como Fe)	1309-37-1	5	5
Manganeso y compuestos inorgánicos (como Mn)	7439-96-5	0.1	0.2
Manganeso, humo o polvo respirable	7439-96-5		0.2
Ozono	10028-15-6	0.1	0.1
Molibdeno, compuestos insolubles y metal (como Mo)	7439-98-7	10	
Compuestos de Molibdeno (como Mo)	7439-98-7		10

* Referencia valores límite TLV "2021 TLVs and BEIs", ACGIH ed. 2021.

** Referencia valores límite IFA (Institute for Occupational Safety and Health) actualización: abril de 2020.

8.2 Controles de la exposición.

- Protección para las vías respiratorias en caso de ventilación insuficiente: use un dispositivo de respiración adecuado. No respire los gases/humo/vapores.

- Protección para las manos: guantes de soldadura.

- Protección para la piel: es necesario estar dotado de una protección adecuada de la piel en las condiciones de uso.

- Se recomienda el uso del Escenario de Exposición para completar las informaciones suministradas.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Estado físico	Sólido color cobre
Olor	Inodoro
Umbral olfativo	No aplicable
pH	No aplicable
Punto de fusión	Ca 1500
Punto de congelación [°C]	No aplicable
Punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	No hay datos disponibles
Punto de inflamabilidad	No hay datos disponibles
Velocidad de evaporación	No hay datos disponibles
Inflamabilidad (sólido / gas)	No hay datos disponibles
Límites superiores/inferiores de inflamabilidad o de explosividad	No hay datos disponibles
Presión de vapor	No hay datos disponibles
Densidad de vapor	No hay datos disponibles
Densidad relativa [kg/dm³]	~ 7.8
Solubilidad en agua	No hay datos disponibles
Coefficiente de partición n-octanol/agua	No hay datos disponibles
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles
Viscosidad	No hay datos disponibles
Propiedades explosivas	No hay datos disponibles
Propiedades oxidantes	No hay datos disponibles

9.2 Información adicional:

Ninguna información adicional disponible.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad.

Ninguna en condiciones normales.

10.2 Estabilidad química.

Estable en condiciones normales (<300°C).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas.

Ninguna en condiciones normales.

10.4 Condiciones a evitar.

Ninguna en condiciones normales.

10.5 Materiales incompatibles.

En contacto con sustancias químicas como ácidos o bases, este producto puede provocar la formación de gases.

10.6 Productos de descomposición peligrosos.

Formación de humo peligroso durante el uso. El humo de soldadura es clasificado como cancerígeno por la Agencia internacional de investigación sobre el cáncer (IARC). Grupo 1: carcinógeno para el ser humano. La cantidad de humo producido varía en base a los parámetros de soldadura y al diámetro del consumible; se puede producir de las reacciones de oxidación de los componentes indicados en la sección 3 o de los procedentes del metal de base.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Toxicidad aguda	No clasificado
Corrosión cutánea / irritación cutánea	No clasificado
Lesiones oculares graves / irritación ocular	No clasificado
Sensibilización respiratoria o cutánea	No clasificado
Mutagenicidad en células germinales	No clasificado
Carcinogenicidad	Véanse secciones 8 y 10 para el humo de soldadura
Toxicidad para la reproducción	No clasificado
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única	No clasificado
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposiciones repetidas	Véanse secciones 8 y 10 para el humo de soldadura
Peligro en caso de aspiración	No clasificado

11.2 Información sobre otros peligros

No hay más información disponible.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 Toxicidad.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

12.2 Persistencia y degradabilidad.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

12.3 Potencial de bioacumulación.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

12.4 Movilidad en el suelo.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

12.5 Resultados de la evaluación PBT y mPmB.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

12.6 Propiedades de alteración endocrina.

No contiene sustancias que tengan propiedades de alteración endocrina en relación con organismos no objetivo, ya que no cumplen los criterios establecidos en la Sección B del Reglamento (UE) 2017/2100.

12.7 Otros efectos adversos.

De forma masiva, los hilos sólidos para soldadura no representan un peligro para el medio ambiente. Evite las condiciones que puedan causar su corrosión y desprendimiento de metales en el medio ambiente.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES SOBRE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos.

Legislación local (residuo): tratar de conformidad con las leyes vigentes en su país.

Código del residuo para la eliminación industrial de conformidad con la Decisión de la Comisión 2014/955/UE:

- 12 01 02 polvo y partículas de materiales férreos.
- 12 01 13 residuos de soldadura.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE:

14.1 Número ONU o número de identificación:

Producto no clasificado como mercancía peligrosa para el transporte. No dispone de número ONU.

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:

No aplicable.

14.3 Clase (s) de peligro para el transporte:

No aplicable.

14.4 Grupo de embalaje:

No aplicable

14.5 Peligros para el medio ambiente:

Producto no peligroso para el medio ambiente conforme a los criterios de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas (código IMDG, ADR, RID y ADN) y no constituye un contaminante marino con arreglo al código IMDG.

14.6 Precauciones particulares para los usuarios.

Ninguna precaución especial.

Ninguna información adicional disponible.

14.7 Transporte marítimo a granel de acuerdo con los instrumentos de la OMI.

No aplicable.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

15.1 Disposiciones legislativas y reglamentarias en materia de salud, seguridad y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla.

Reglamentos de la UE

No contiene sustancias sujetas a autorización según REACH (Anexo XIV)

No contiene sustancias sujetas a restricciones REACH (Anexo XVII)

Normas, restricciones y requisitos legales adicionales:

Directiva RoHS III 2015/863 / UE, Directiva 2013/28 / UE:

el producto cumple con las directivas mencionadas y las obligaciones aplicables relacionadas.

Regulaciones nacionales

No hay información disponible.

15.2 Evaluación de la seguridad química

No hay más información disponible.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN:

El contenido y el formato de esta ficha de datos de seguridad se ha elaborado de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/878 de la Comisión, con el Reglamento (CE) núm. 1907/2006 y con el Reglamento (CE) núm. 1272/2008 (Reglamento CLP).

LEYENDA:

- ✓ PBT: persistentes, bioacumulables y tóxicas;
- ✓ mPmB: muy persistentes y muy bioacumulables;
- ✓ TLV-TWA: valor límite de umbral como media ponderada en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Reglamento (UE) 2020/878 de la Comisión;
- ✓ Reglamento (CE) núm. 1907/2006;
- ✓ Reglamento (CE) núm. 1272/2008;
- ✓ Directrices para la cumplimentación de las fichas de datos de seguridad, Versión 4.0 Diciembre de 2020;
- ✓ <http://echa.europa.eu>;
- ✓ <http://limitvalue.ifa.dguv.de>;
- ✓ Asociación Europea de Soldadura: recomendaciones para los escenarios de exposición, las medidas de gestión del riesgo y para el escenario de exposición de soldadura WES 2021;
- ✓ 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, del 18 de diciembre de 2014 , por la que se modifica la decisión 2000/532/CE relativa a la lista de los residuos según la Directiva 2008/98/CE del Parlamento europeo y del Consejo, Texto pertinente a efectos del EEE.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD: La información de esta ficha se basa en el conocimiento disponible cuando se publicó. El usuario debe asegurarse de que la información es adecuada y completa en lo que se refiere al uso específico del producto. La información contenida en esta ficha sólo es aplicable a este producto. El producto no debe utilizarse para cualquier aplicación que no esté permitida, en este caso nosotros no seremos responsables de los daños causados, no se asumen responsabilidades por usos indebidos e inadecuados.

Este documento no debe ser interpretado como garantía de alguna propiedad específica del producto.

Visto que la utilización del producto no puede ser controlada directamente por nosotros, será obligación del usuario respetar, bajo su responsabilidad, las leyes y las disposiciones vigentes en lo que se refiere a Seguridad, Salud, higiene y Medio Ambiente. Esta información se refiere a la Seguridad y no es un sustituto de los datos técnicos del producto.

Ofrezca una adecuada formación al personal encargado del uso de estos productos.

Esta ficha anula y sustituye a las anteriores.

ESCENARIO DE EXPOSICIÓN

Guía y recomendaciones para escenarios de exposición, medidas de gestión de riesgos y para identificar las condiciones operacionales en las que los metales, las aleaciones y los artículos y mezclas metálicas pueden soldarse de forma segura en lo que respecta a la exposición a los humos y gases de las soldaduras

El procedimiento de soldadura por fusión y por soldadura fuerte y blanda produce humos, que pueden afectar a la salud humana

La soldadura y los procesos conexos generan una mezcla variable de humos (partículas en el aire) y gases que, si se inhalan o ingieren, constituyen un peligro para la salud.

El nivel de riesgo dependerá de la composición de los humos, su concentración y la duración de la exposición.

La composición de los humos dependerá del material que se trabaje; el proceso y los consumibles que se utilicen; los revestimientos de la pieza como la pintura, la galvanización o el revestimiento; el aceite o los contaminantes de las actividades de limpieza y desengrase.

La cantidad de humos generados dependerá del proceso de soldadura, los parámetros de soldadura, el gas de protección, el tipo de consumible y el recubrimiento potencial del trabajo.

Es necesaria una aproximación sistemática de la estimación de la exposición, teniendo en cuenta las circunstancias particulares del operador y del trabajador auxiliar que pueden estar expuestos.

Reglas generales para reducir la exposición a los humos y gases de la soldadura

Teniendo en cuenta la emisión de humos al realizar soldaduras por fusión, soldaduras fuerte y blanda o cortar metales, se recomienda (1) tomar medidas de gestión de riesgos aplicando la guía y la información general proporcionadas por este documento y (2) utilizando la información proporcionada por la Ficha de datos de seguridad, publicada conforme a la reglamentación REACH, por el fabricante de consumibles de soldadura.

El empleador se asegurará de que se elimine o se reduzca al mínimo el riesgo de los humos de la soldadura para preservar la seguridad y la salud de los trabajadores. Comience cada nuevo trabajo con un Inventario de riesgos de seguridad y salud ocupacional.

Se aplicarán los siguientes principios, a menos que la reglamentación local diga otra cosa:

- 1. Sustitución:**
Seleccionar las combinaciones de proceso/material base aplicables con la menor emisión, siempre que sea posible.
Regular el proceso de soldadura con los parámetros de emisión más bajos (por ejemplo, parámetros de soldadura/tipo de transferencia, composición del gas protector) *
- 2. Medios tecnológicos:**
Aplicar las medidas de protección colectivas pertinentes (ventilación general, ventilación por extracción local) de acuerdo con el número de clase.
- 3. Medidas de organización:**
Limitar el tiempo que un trabajador está expuesto a los humos de la soldadura. Establecer y aplicar las especificaciones del procedimiento de soldadura.
- 4. Equipo de protección individual:**
Para proteger al trabajador, utilizar el equipo de protección individual correspondiente de acuerdo con el ciclo de trabajo.

Además, se deberá verificar el cumplimiento de las reglamentaciones nacionales sobre la exposición de los soldadores y el personal afín, a los humos de soldadura, sus componentes con límite de exposición ocupacional específico y las sustancias gaseosas con límites de exposición ocupacional específicos. Por consiguiente, se recomienda encarecidamente pedir aclaraciones sobre la legislación nacional específica que sea de aplicación.

** En el proceso MIG / MAG, los innovadores procesos controlados por la forma de onda generan menos humos y partículas de soldadura que los procesos convencionales. - La utilización de esos procesos puede ser una medida adicional para reducir la exposición del soldador o los trabajadores*

Medidas de gestión de riesgos para combinaciones de procesos individuales/materiales base

En función de la soldadura o proceso conexo y del material de base a soldar, se propone una orientación general sobre los medios tecnológicos en la siguiente tabla.

Se ofrece una clasificación aproximada para mitigar el riesgo de exposición a los humos y gases de la soldadura para cada combinación de proceso de soldadura o proceso conexo /material base.

Las combinaciones individuales de proceso/material base se clasifican desde las de menor emisión (Clase I) hasta las de mayor emisión (Clase VIII).

NOTA: El Instituto Internacional de la Soldadura (IIW, del inglés International Institute of Welding) evaluó la publicación de la Monografía 118 de IARC. Sobre la base de los conocimientos actuales, el IIW confirma su declaración de 2011 sobre "El cáncer de pulmón y la soldadura" y anima a todos los responsables a reducir al mínimo la exposición a los humos de soldadura. También recomienda que, para eliminar el exceso de riesgo de cáncer de pulmón, los soldadores y sus responsables deben garantizar que la exposición a los humos de soldadura se reduzca al mínimo, al menos según las directrices nacionales. Esta declaración del IIW está publicada tanto en el sitio web del IIW como en el de la EWA.

Para cada clase se proponen recomendaciones generales sobre el equipo de ventilación/extracción/filtración y de protección personal.

Clase ¹	Procedimiento (conforme a ISO 4063)	Metal base	Observaciones	Ventilación / Extracción / Filtración ¹⁴	EPI ² FM<15%	EPI ² FM>15%
Espacio no confinado¹⁵						
I	TIG 141	Todos	Excepto Aluminio	VG baja ³	n.a.	n.a.
	Arco sumergido 12					
	Soldeo por llama 3					
	Plasma 15					
	ESW/EGW 72/73					
	Resistencia 2					
	Soldeo de espargos 78					
	Estado sólido 521					
	Soldeo fuerte, blando y cobsoldeo 9	Todo	Excepto aleaciones Cd	VG baja ³	n.a.	n.a.
II	TIG 141	Aluminum	n.a.	VG media ⁴	n.a.	FFP2 ⁵
III	Electrodo revestido 111	Todo	Excepto aleaciones Be, V, Mn, Ni e Inox ⁶	GV baja ⁷ VLF baja ¹²	Pantalla de protección ¹⁶	FFP2 ⁵
	Hilo tubular 136/137	Todo	Excepto Inox y Aleaciones Ni ⁶			
	MAG 131/135	Todo	Excepto aleaciones-Cu, Be, V			
	Soldeo por arco plasma arco 152	Todo	Excepto aleaciones-Be, V, Cu, Mn, Ni e Inox ⁶			
IV	Todos procedimientos clase I	Pinturas /preparados /aceites / galvanizado	Sin contenido en Pb en el metal base	VG baja ³	FFP2 ⁵	FFP3 ⁸ , TH2/P2, or LDH3
	Todos procedimientos clase III	Pinturas /preparados /aceites / galvanizado	Sin contenido en Pb en el metal base	VG baja ⁷ VLF baja ¹²		
V	MMAW 111	Inox, Aleaciones Ni, Be y V	n.a.	VLF alta ¹⁰	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	FCAW 136/137	Inox, Aleaciones Mn y Ni				
	GMAW 131	Aleaciones Cu				
	Soldeo por arco plasma con polvo 152	Inox, Aleaciones Mn, Ni, y Cu				
Clase ¹	Procedimiento (conforme a ISO 4063)	Metal base	Observaciones	Ventilación / Extracción / Filtración ¹⁴	EPI ² FM<15%	EPI ² FM>15%
Espacio no confinado¹⁵						

VI	GMAW 131	Aleaciones Be y V	n.a.	Zona presurizada (negativa) ⁹ VLF baja ¹²	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Soldeo por arco plasma con polvo 152					
VII	Hilo tubular sin gas 114	Aceros no aleados, altamente aleados	Hilo tubular, no contiene Ba	Zona presurizada (negativa) ⁹ VLF media ¹³	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Hilo tubular sin gas 114	Aceros no aleados, altamente aleados	Hilo tubular, no contiene Ba	Zona presurizada (negativa) ⁹ VLF alta ¹⁰		
	Todos	Pinturas / preparados / galvanizado	Pinturas / preparados que contienen Pb			
	Corte y resanado 8	Todos	n.a.			
	Proyección térmica	Todos	n.a.			
		Soldeo fuerte, blando y cobsoldeo 9	Aleaciones Cd			
Sistema cerrado o espacio confinado ¹⁵						
I	Soldeo láser 52	Todos	Sistema cerrado	VG media ⁴	n.a.	n.a.
	Corte con láser 84					
	Soldeo por haz de electrons 51					
VIII	Todos	Todos	Espacio confinado	VLF alta ¹⁰ suministro de aire exterior	LDH3 ¹¹	LDH3 ¹¹

Notas:

- Clase: clasificación aproximada para mitigar el riesgo mediante la selección de combinaciones de proceso/material con el valor más bajo. Se aplicarán las medidas de gestión de riesgos colectivos e individuales identificadas.
 - Equipo de protección individual (EPI) necesario para no superar el Valor límite de exposición nacional (FM: Factor de Marcha expresado sobre 8 horas).
 - Ventilación general (VG) baja. En presencia de una ventilación local forzada (VLF) y de aire extraído hacia el exterior, la capacidad de la VG o de la VGF se puede reducir a 1/5 de las exigencias iniciales.
 - Ventilación general (VG) media (doble con relación a la baja).
 - Media máscara filtrante (FFP2).
 - Cuando se utiliza un consumible aleado, se requieren medidas a partir de la "Clase V".
 - Ventilación general (VG) baja. Cuando no hay ventilación local forzada, la ventilación requerida es 5 veces el volumen de aire a tratar.
 - Media máscara filtrante (FFP3), máscara con filtros activos (TH2/P2) o equipos de protección respiratoria de aducción de aire exterior (LDH2).
 - Zona presurizada reducida (negativa): se mantiene un lugar ventilado separado o una presión reducida (negativa) comparada al espacio circundante.
 - Ventilación local forzada (VLF) alta, extracción en la fuente (incluye extracción de mesa, campana, brazo o antorcha).
 - Máscara con filtro activo (TH3/P3) o máscara de aducción de aire al exterior (LDH3).
 - Ventilación local forzada (VLF) baja, extracción en la fuente (incluye extracción de mesa, campana, brazo o antorcha).
 - Ventilación local forzada (VLF) media, extracción en la fuente (incluye extracción de mesa, campana, brazo o antorcha).
 - Medidas recomendadas para estar en conformidad con los límites nacionales máximos autorizados. Los humos extraídos, para todos los materiales excepto el acero y del aluminio no aleado, deben ser filtrados antes de liberarlos en el exterior.
 - Un espacio confinado, a pesar de su nombre, no significa necesariamente que sea pequeño. Como ejemplos de espacios confinados se incluyen los barcos, los silos, las cubas, las galerías, los tanques, etc.
 - Máscara mejorada, diseñada para evitar el flujo directo de soldadura al interior.
- n.a. No aplica
n.r. No recomendado

Normas internacionales y reglamentos de la UE

Las siguientes normas ISO y directivas de la Unión Europea tratan de la información general para la evaluación de los riesgos de la exposición a los humos de la soldadura y a los gases liberados por la soldadura y los procesos conexos. Además, es necesario consultar y aplicar las reglamentaciones y recomendaciones nacionales.

ISO 4063:2009	Soldeo y técnicas conexas. Nomenclatura de procesos y números de referencia
ISO EN 21904-1:2020	Health and safety in welding and allied processes – Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 1: General requirements
ISO EN 21904-2:2020	Health and safety in welding and allied processes – Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency
ISO EN 21904-3:2018	Health and safety in welding and allied processes – Requirements, testing and marking of equipment for air filtration -- Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices
ISO EN 21904-4:2020	Health and safety in welding and allied processes – Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 4: Determination of the minimum air volume flow rate of capture devices
ISO 15607:2003	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales.
EN ISO 15609:	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 1 a parte 6
ISO 17916:2016	Seguridad de las máquinas de corte térmico.
EN 149:2001+A1:2009	Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
EN 14594:2018	Dispositivos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
EN 12941:1998+A2:2008	Dispositivos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado
EN 143:2000	Dispositivos de protección respiratoria. Filtros de partículas. Requisitos, ensayos y marcado
Directiva 98/24/EC	relativo a la salud y seguridad de los trabajadores sobre los riesgos relativos a los agentes químicos en el trabajo.
Directiva 2004/37/EC	sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a cancerígenos o mutágenos en el trabajo.
Directiva 2017/2398	Por la que se modifica la Directiva 2004/37/EC en relación al límite de exposición al cromo VI.
Directiva 2017/164/EU	Valores límite de exposición profesional indicativos (para los óxidos de nitrógeno)
Directive 2019/130	Amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

Usar el sistema de descriptores de acuerdo con la reglamentación REACH

El sistema de descriptores de uso de REACH es un sistema desarrollado por la ECHA¹ para facilitar la evaluación de los riesgos químicos y la comunicación de la cadena de suministro.

Los humos y gases de la soldadura son subproductos secundarios no intencionales generados durante las operaciones de soldadura. Como tales, no se consideran sustancias o mezclas según la definición de REACH. No están destinados a ser utilizados por trabajadores o consumidores.

Sin embargo, la exposición ocupacional a los humos y gases de la soldadura puede representar un riesgo similar al de las sustancias y mezclas reguladas por REACH.

La identificación de los peligros, la evaluación de sus riesgos y la aplicación de medidas de control para garantizar la salud y la seguridad pueden aplicarse con la metodología del REACH.

Este sistema se ha aplicado a los humos y gases de la soldadura.

El sistema describe en primer lugar la etapa del ciclo de vida. Los fabricantes de consumibles de soldadura EWA definen 2 etapas del ciclo de vida: a) la fabricación del producto y b) la aplicación en un emplazamiento industrial.

In addition, REACH uses five descriptors:

Sector de uso (SU), [NOTA: La ECHA ha eliminado las categorías SU3 y SU10 de la lista.¹]

Categoría de proceso (PROC),

Categoría de producto (PC),

Categoría de artículo (AC) y

Categoría de liberación ambiental (ERC)

para describir los asuntos identificados.

Los descriptores aplicables para los consumibles de soldadura son:

Fabricación de consumibles:

SU14 SU15 PC7 PC38 PROC5 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC 2 ERC3 AC7

Soldadura industrial:

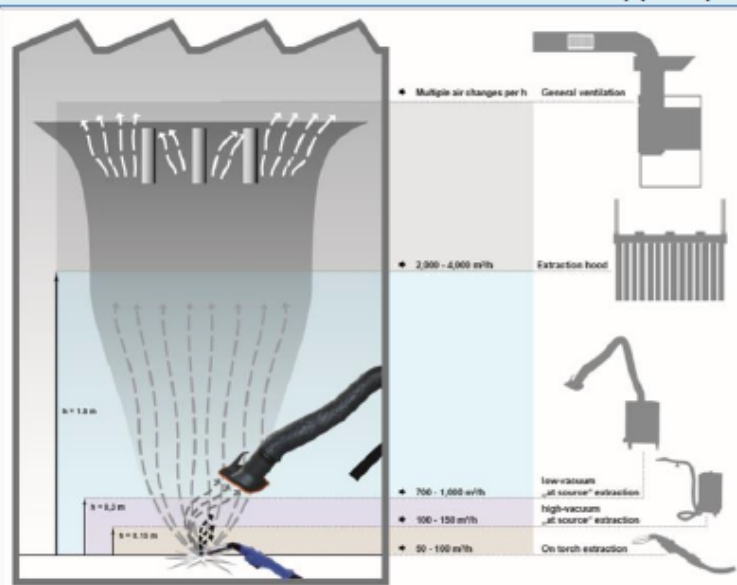
SU15 SU17 PC7 PC38 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC5 ERC8c ERC8f AC1 AC2 AC7

SU14	Fabricación de metales básicos, incluidas las aleaciones
SU15	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
SU17	Fabricación general, por ejemplo, maquinaria, equipos, vehículos, otros equipos de transporte
PC7	Metales base y aleaciones
PC38	Productos de soldadura por fusión, soldadura fuerte y blanda, decapantes
PROC5	Mezcla o combinación en procesos por lotes
PROC21	Manipulación de baja energía de sustancias ligadas en materiales y/o artículos
PROC22	Operaciones de procesamiento potencialmente cerradas con minerales/metales a temperatura elevada.
Entorno industrial.	
PROC23	Operaciones abiertas de procesamiento y transferencia con minerales/metales a temperatura elevada
PROC24	Trabajo de alta energía (mecánica) de sustancias ligadas en materiales y/o artículos
PROC 25	Otras operaciones de trabajo en caliente con metales
ERC 2	Formulación de preparados
ERC3	Formulación en matriz sólida
ERC 5	Uso industrial que resulta en la inclusión en o sobre una matriz
AC1	Vehículos
AC2	Maquinaria, aparatos mecánicos, artículos eléctricos/electrónicos
AC7	Artículos de metal

¹ Orientación sobre los requisitos de información y la evaluación de la seguridad química, Capítulo R.12: Descripción del uso, Versión 3.0 Diciembre de 2015, (https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_en.pdf)



Anexo: Ilustración de los sistemas de extracción de humos de soldadura (opcional)



Note: Illustration of welding fume extraction systems is only an example. Compliance, with national country legislation, is needed if different

Este documento ha sido preparado por los miembros de los comités técnicos de EWA. Estos miembros trabajan para diferentes productores europeos de equipos y consumibles de soldadura (que son miembros de EWA). Todos los documentos de información técnica de EWA se basan en la experiencia y los conocimientos técnicos de los miembros de EWA en el momento de su publicación. Esos documentos de información técnica proporcionan una orientación voluntaria y no son vinculantes.

EWA renuncia por la presente a toda responsabilidad que pueda derivarse del uso de esos documentos de información técnica, incluidos, entre otros, el incumplimiento, la mala interpretación y el uso indebido de la información técnica".