

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL**  
**Cumple con OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200**  
**NCh 2245 Of.2003**

1. DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA.....	1
2. DETALLES DE LA COMPOSICIÓN.....	1
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	2
4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS .....	2
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3
6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME O FUGA.....	3
7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (PARA SEGURIDAD) .....	3
8. PREVENCIÓN DE LA EXPOSICIÓN/CONTROL/PROTECCIÓN PERSONAL .....	3
9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS .....	5
10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD .....	5
11. DATOS TOXICOLÓGICOS.....	5
12. DATOS ECOLÓGICOS.....	7
13. DISPOSICIÓN FINAL.....	7
14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE .....	7
15. REGULACIONES.....	7
16. OTRAS INFORMACIONES.....	7

## 1. Designación del producto y de la Compañía

**Tipo del Producto:** ALAMBRES Y VARILLAS PARA SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE

**Nombre del Producto:** 308, 308H, 308L, 309L, 316L, 316H, 410NiMo

**Especificación del Producto:** AWS/ASME SFA 5.9

**Clasificación del Producto:** ER308L, ER308, ER308H, ER309L, ER316L, ER316H, ER410NiMo

**Recomendación de Uso:** Soldadura al arco eléctrico protegido con gas (Mig/Tig), de aceros inoxidables

**Proveedor:** Indura S.A. Industria y Comercio

**Dirección:** Camino a Melipilla 7060 – Santiago - Chile

**Número Telefónico:** (56-2) 530 3000.

**Número Telefónico de Emergencia (24 horas):** 800 800 505

**Fax:** (56-2) 557 3471

**web:** [www.indura.net](http://www.indura.net)

## 2. Detalles de la Composición

Estos productos consisten en un alambre sólido de acero inoxidable enrolladas en bobinas o carretes, también se provee en varillas. Los detalles específicos de la composición del tipo de alambres y varillas incluidos en esta hoja de datos, son los siguientes

**TABLA 1: DATOS DE LA COMPOSICION (%PESO)**

Clasificación AWS	Fe	C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	P	S	Cu
ER308	balance	0,08	19,5-22,0	9,0-11,0	0,75	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER308H	balance	0,04-0,08	19,5-22,0	9,0-11,0	0,75	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER308L	balance	0,03	19,5-22,0	9,0-11,0	0,75	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER309L	balance	0,03	23,0-25,0	12,0-14,0	0,75	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER316H	balance	0,04-0,08	18,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER316L	balance	0,03	18,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	0,75
ER410NiMo	balance	0,06	11,0-12,5	4,0-5,0	0,4-0,7	0,6	0,50	0,03	0,03	0,75

Nota: Los valores individuales son máximos

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Antes de la soldadura no hay riesgos reconocidos ni asociados directamente a los materiales consumibles de la soldadura. Los envases de los consumibles pueden ser pesados y deberán ser manipulados y almacenados con cuidado.

El alambre enrollado en carretes o bobinas, puede formar un espiral bajo tensión. Tenga cuidado cuando suelte el alambre para evitar el desenrollado rápido. LLEVAR PUESTO GUANTES Y PROTECCION OCULAR.

Cuando se usen estos alambres y varillas como parte del proceso de soldadura, es probable que se presenten los siguientes riesgos:

- Choque eléctrico al usar el equipo de soldadura o electrodo. Esto puede ser fatal.
- Chispas de metal caliente y altas temperaturas, las cuales pueden causar quemaduras en las manos, en el cuerpo y puede causar fuego (incendio), si entran en contacto con materiales combustibles.
- UV, IR y radiación visible del arco, pueden producir quemaduras y posibles daños en ojos sin protección ocular. USE EQUIPO DE PROTECCIÓN ADECUADA.
- Los humos producidos por el consumible de soldadura, el material que es soldado y la radiación del arco, consisten en:

- Humo particulado tales como óxidos complejos de metales, y silicatos provenientes de los materiales soldados.

- Humo gaseoso, tales como ozono y óxidos de nitrógeno por la acción de la radiación del arco en la atmósfera, monóxido y dióxido de carbono por la oxidación del carbono en los componentes y gas protector.

LA INHALACIÓN DE ESTOS HUMOS Y GASES EN UN PERIODO CORTO, PUEDE CONDUCIR A LA IRRITACIÓN DE NARIZ, GARGANTA Y OJOS.

LA SOBRE-EXPOSICIÓN O INHALACIÓN DE ALTOS NIVELES DE HUMOS EN PERÍODOS PROLONGADOS, PUEDE DAR LUGAR A EFECTOS NOCIVOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO, PULMONAR Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

SE DEBERÁ UTILIZAR LA EXTRACCIÓN LOCAL Y/O VENTILACIÓN, PARA ASEGURAR QUE TODOS LOS INGREDIENTES DEL HUMO CUMPLAN LAS NORMAS OCUPACIONALES DE EXPOSICIÓN INDIVIDUAL, EN LAS ZONAS DE RESPIRACIÓN DEL SOLDADOR Y DE OTROS TRABAJADORES.

NOTA: Si la soldadura es realizada en planchas o en materiales revestidos, tales como acero galvanizado, se producirá excesivo humo el cual contiene riesgos adicionales y puede dar como resultado fiebre de los humos metálicos y otros efectos a la salud.

### 4. Medidas de Primeros Auxilios

No se requieren medidas de primeros auxilios mientras los electrodos estén sin uso.

Durante la soldadura:

#### **Inhalación**

Si respira con dificultad, lleve al paciente al aire fresco; y hágalo respirar profundamente.

#### **Para quemaduras en la piel**

Sumerja el área afectada en agua fría hasta que cese la sensación de ardor y pida inmediatamente atención medica.

#### **Para efectos en ojos tales como quemaduras**

Mojar el ojo con agua esterilizada, cubrir con vendas húmedas y busque inmediatamente atención medica si la irritación persiste.

#### **Ingestión**

La ingestión es considerada improbable debido a la forma del producto. Sin embargo, si es tragado no induzca el vomito. Busque atención medica. Aviso para el Medico: tratar sintomáticamente.

#### **Choque Eléctrico**

Si es necesario, dar respiración artificial y buscar atención medica inmediatamente.

## 5. Medidas de Prevención contra Incendios

No son necesarias medidas para consumibles de la soldadura antes de su uso.

La soldadura no se deberá realizar en presencia de materiales inflamables, vapores, tanques, cisternas, tubos y otros contenedores los cuales hayan contenido sustancias inflamables, a menos que estos hayan sido revisados y su seguridad certificada.

## 6. Medidas en caso de derrames o fugas

No son necesarias acciones para materiales consumibles de la soldadura antes de su uso.

Soldar en la proximidad de almacenamiento o uso de solventes halogenados puede producir gases irritantes y tóxicos. Está prohibido soldar en áreas donde se usen estos solventes.

## 7. Manipulación y Almacenamiento (para seguridad)

No se requiere ninguna precaución especial para estos materiales consumibles de la soldadura.

Alambres y varillas de soldadura son materiales pesados y pueden ocasionar daños cuando se manipulan incorrectamente o son levantados con posturas inapropiadas.

Se deberán adoptar buenas practicas para la manipulación y almacenamiento, para prevenir lesiones físicas.

## 8. Prevención a la Exposición / Controles / Protección Personal

### Prevención a la Exposición

Los soldadores no deben tocar las partes eléctricas vivas, y deben aislarse del trabajo y de la conexión a tierra. Las instrucciones de los fabricantes para el uso de maquinas eléctricas de soldadura, deberán aplicarse todo el tiempo.

Se deberá educar a soldadores y ayudantes sobre los riesgos para la salud, asociados al humo de soldadura y entrenarlos para mantener la cabeza fuera de la columna de humo.

Durante la soldadura, humos y gases son producidos y emitidos por el proceso de soldadura. El contenido de los humos depende del tipo de consumible, gas protector y del material base que se este soldando. La cantidad y concentración del humo generado depende de factores tales como corriente, voltaje, practicas de soldadura y número de soldadores dentro de un área dada. Siguiendo las recomendaciones de prácticas seguras de soldadura, algunas veces, la producción de humo puede ser minimizada.

Para los alambres y varillas incluidos en esta hoja de datos, los principales componentes del humo serán níquel, cromo, silicio amorfo y manganeso. También habrán pequeñas cantidades de otros óxidos complejos de metales y silicatos. Ozono, óxidos de nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono, también son formado por efecto del arco sobre la atmósfera y el gas protector. En algunos casos los niveles de ozono pueden ser altos y pueden ser necesarios controles adicionales.

La composición típica del humo generado por alambres son los siguientes:

**TABLA 2: DATOS DE LA COMPOSICIÓN DEL HUMO (%PESO)**

Composición de humo particulado para AWS A5.9	Fe	Mn	Cr	Ni	Cu
ER308	41	4	11	6	0.2
ER309	34	7	16	7	0.2
ER316	30	7	8	6	0.9
ER410	34	6	7	2	0.2

La exposición al humo deberá ser controlada, para que esté bajo los límites de exposición permitidos, PARA CADA UNO DE LOS CONSTITUYENTES INDIVIDUALES Y BAJO 4 mg/m<sup>3</sup> PARA EL TOTAL DE HUMO PARTICULADO.

Tabla 3: COMPONENTES PELIGROSOS DEL HUMO

Componentes del humo de soldadura	CAS No.	TWA ACGIH	STEL ACGIH
Oxido de Hierro, Fe	1309-37-1	5 (A4)	-
Manganeso, Mn	7439-96-5	0.2	-
Níquel, Ni	7440-02-0	1.5 (metal) (A5) 0.1 (compuesto soluble) (A4) 0.2 (compuesto insoluble) (A1)	-
Cromo, Cr	7440-47-3	0.5(Metal y Cr III) (A4) 0.05 (compuestos solubles Cr VI) (A1) 0.01 (compuestos insolubles Cr VI) (A1)	-
Silicio, Si (Humos de Silicio amorfo)	69012-64-2	2.0 R*	-
Molibdeno, Mo	7439-98-7	0,5 R* (compuesto soluble) (A3 ) 10 I* (Metal elemental e insoluble) 3 R* (Metal elemental e insoluble)	-
Dióxido de nitrógeno	10102-44-0	3 ppm (A4)	5 ppm
Monóxido de nitrógeno	10102-43-9	25 ppm	-
Ozono	10028-15-6	0.05 ppm (trabajo pesado) (A4) 0.08 ppm (trabajo moderado) (A4) 0.20 ppm (trabajo liviano) (A4)	-
Dióxido de carbono	124-38-9	5000 ppm	30000 ppm
Monóxido de carbono	630-08-0	25 ppm	-

Las unidades son en mg/m<sup>3</sup>, excepto cuando este indicado de otra manera.

R\* : fracción respirable

I\* : fracción inhalable

(A1) Clasificado por ACGIH como un agente cancerígeno para los humanos.

(A2) Clasificado por ACGIH como un agente sospechoso de cáncer para los humanos

(A3) Clasificado por ACGIH como un agente cancerígeno para los animales y de efectos desconocidos para los humanos

(A4) No clasificado por ACGIH como un agente cancerígeno para los humanos

(A5) Clasificado por ACGIH como un agente no sospechoso de cáncer para las humanos

LOS NIVELES DE HUMO DADOS EN LA TABLA N° 2 FUERON GENERADOS BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO, SOLDANDO SOBRE SUPERFICIE DE ACERO INOXIDABLE LIMPIO, Y BAJO LOS PARAMETROS DE SOLDADURA RECOMENDADOS POR EL FABRICANTE, Y SON INDICATIVOS DE NIVELES DE HUMO RAZONABLEMENTE PREVISTOS. LOS NIVELES DE HUMO ACTUALES CAMBIARÁN EN LA PRACTICA, DEPENDIENDO DE LOS PARAMETROS DE SOLDADURA Y OTRAS CONDICIONES, Y PUEDEN SER MÁS ALTOS O BAJOS QUE AQUELLOS LISTADOS ARRIBA.

Adicionalmente pueden aparecer otros humos, cuando estos ALAMBRES y VARILLAS son usados para soldar materiales base contaminados, cromados o revestidos con otros metales y aleaciones, O CUANDO SON USADAS CONDICIONES INCORRECTAS DE SOLDADURA. LA UNICA MANERA EXACTA DE DETERMINAR LA COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE HUMOS Y GASES, A LOS CUALES SE EXPONEN LOS TRABAJADORES, ES TOMAR MUESTRAS DE AIRE POR DENTRO DE LA MASCARA DE LOS SOLDADORES, O EN LAS ZONAS DE RESPIRACION DE LOS TRABAJADORES.

Se deberán realizar mediciones individuales de humo, en estos casos usando normas reconocidas de muestreo y análisis. De acuerdo con los resultados de estas mediciones, controles adicionales de humo pueden ser requeridos para asegurar que todos los componentes del humo se encuentren bajo sus límites de exposición.

## Controles

Se deberá usar buena ventilación general y/o extracción local de humos del arco, para controlar que humos y gases producidos durante la soldadura estén bajo los límites de exposición, permitidos en la zona de respiración del soldador y ayudantes. Además la ventilación y la extracción debe ser suficiente, para asegurar que los niveles de humo particulado estén reducidos bajo  $4 \text{ mg/m}^3$ , cuando sean medidos en la zona de respiración.

En espacios confinados donde la ventilación no es adecuada, se deberá usar un sistema de respiración con alimentación de aire. Se deberá tener presente todas las precauciones para el trabajo en espacios confinados.

Donde los niveles de humo excedan los límites de exposición permitidos, se puede requerir la protección respiratoria de un respirador Clase P2 (humos metálicos).

## Protección Personal

Los soldadores y ayudantes que se encuentran en la vecindad, deben usar ropa protectora y protección ocular apropiada a la soldadura al arco, según lo especificado por las normas locales.

### Protección de cuerpo y piel

Deberán llevar ropas apropiadas para soldadura, tales como trajes no reflectantes y a prueba de fuego, delantal de cuero, máscara para soldadura, botas con polainas de cuero y guantes.

### Protección de Manos

Los soldadores deben usar protección apropiada de manos, tales como guantes de soldador o guante protector adecuado a la norma. Los compañeros de trabajo también deben usar protección de manos apropiado contra metales calientes, chispas y salpicaduras.

### Protección Ocular

Los soldadores deben usar máscara o gafas para soldar con el filtro óptico apropiado para la operación de soldadura. Se debe proporcionar y utilizar por personal que trabaje en el área próxima a la soldadura; pantallas, cortinas y gafas adecuadas para la protección de la soldadura.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

### Estado Físico Sólido

Color	Generalmente gris
Forma	Alambres y varillas de metal
Olor	Inodoro
PH	No disponible
Presión del Vapor	No relevante
Densidad del Vapor	No relevante
Punto de ebullición	Límite No relevante
Solubilidad en el Agua	Insoluble
Densidad	No disponible
Explosivo/Punto de ignición	No Inflamable. No existe riesgo de fuego o Explosión

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

El producto como es proporcionado no tiene riesgos con la estabilidad o reactividad. Descomposición de productos peligrosos, tales como humos y gases de óxidos metálicos son producidos durante la soldadura (ver sección 8).

## 11. DATOS TOXICOLÓGICOS

Si los humos de soldadura son inhalados pueden potencialmente producir diferentes efectos en la salud, causados por partículas que contienen metal y gases producidos durante el proceso de soldadura, los cuales están presentes en el "humo". La naturaleza exacta de cualquier efecto probable a la salud, depende de los materiales consumibles, del material que es soldado, del proceso de soldadura, de la cantidad y composición del humo, del uso de ventilación adecuada, respiradores o equipo de respiración.

La inhalación de los humos/gases producidos durante la soldadura puede provocar irritación de garganta, nariz y ojos. La clasificación de los efectos a la salud incluye deterioro en las funciones respiratorias y pulmonares, bronquitis crónica, fiebre de los humos metálicos, neumoconiosis, posible enfisema y edema pulmonar agudo.

Otro potencial efecto en la salud son los niveles de exposición elevados, incluyendo posibles efectos en el sistema nervioso central y cáncer pulmonar, enfermedad a los huesos, efectos a la piel y fertilidad.

Estos efectos en la salud, son potencialmente probables, los cuales se relacionan con la composición del humo, estos necesitan ser consultado con los datos específicos de la toxicidad para valorar el riesgo en la salud al usar cualquier proceso particular de soldadura.

La piel desprotegida expuesta a radiación UV e IR producida en el arco de la soldadura, puede quemar y enrojecer. La radiación UV es potencialmente un agente cancerígeno. La radiación UV puede afectar a los ojos sin protección, produciendo una condición aguda conocida como "ojo rojo" (queratitis).

A continuación se detallan los efectos específicos más relevantes de los componentes del humo gaseoso y particulado, que se producen cuando se suelda con estos alambres y varillas.

## **Hierro**

El principal componente del humo generado por este tipo de soldadura es el óxido de hierro. El óxido de hierro es generalmente considerado un material molesto y poco probable de causar cualquier efecto significativo a la salud. Sin embargo, el humo particulado se acumula en los pulmones y conduce a una neumoconiosis benigna llamada siderosis.

## **Manganeso**

Los compuestos de manganeso son encontrados en los humos de soldadura de acero carbono. El manganeso es principalmente una toxina crónica sistémica, aunque la exposición a altas concentraciones de partículas puede causar alguna irritación respiratoria. La sobre-exposición o inhalación a cantidades excesivas de manganeso ha demostrado efectos en la función pulmonar, sanguínea y puede causar daños irreversibles al sistema nervioso central (manganismo), el cual se parece a la enfermedad de Parkinson. Los síntomas del manganismo incluyen temblores, hablar deteriorado, cambios faciales de la expresión, movimientos torpes lentos y caminar eventualmente con dificultad. Los síntomas típicos no son evidentes por varios años.

## **Níquel**

A corto plazo, los efectos pueden ser sabor a metal, náuseas, dolor de pecho, reacciones alérgicas y síntomas característicos de la fiebre de los humos metálicos. Los efectos de la sobre exposición a largo plazo pueden ser fibrosis o neumoconiosis pulmonar. Estudios de trabajadores de las refineras del níquel indican una alta incidencia en cánceres nasales y pulmonares.

## **Cromo**

A corto plazo la inhalación de humos con compuestos de cromo (VI) puede causar síntomas como irritación de la vía respiratoria, daños pulmonares y asma. El polvo en contacto con la piel puede causar úlceras. Los ojos pueden ser quemados por componentes del cromo VI. Reacciones alérgicas pueden generarse en algunas personas. La exposición a largo plazo puede causar ulceración y perforación del tabique nasal e irritación respiratoria con síntomas que se asemejan al asma. Estudios han demostrado que los trabajadores expuestos a compuestos de cromo hexavalente tiene un exceso de cáncer pulmonar. Los compuestos del cromo VI son más fácilmente absorbidos a través de la piel que los compuestos del cromo III. Buenas prácticas son requeridas para reducir la exposición de los trabajadores a los compuestos del cromo III y cromo VI

## **Silicio (amorfo)**

A corto plazo polvos y humos pueden causar irritación del sistema respiratorio, piel y ojos. Investigaciones indican que el Silicio está presente en los humos de soldadura en condición amorfa. La sobre exposición a largo plazo puede causar neumoconiosis.

## **Molibdeno**

La exposición a corto plazo puede causar irritación de ojos, nariz y garganta. La sobre exposición prolongada puede originar pérdida de apetito, de peso y de coordinación muscular además de dificultades respiratorias y anemia.

## **Ozono y Óxidos de Nitrógeno**

Estos gases son formados debido a la interacción del arco con el aire circundante de la soldadura. Ambos gases pueden producir irritación en la vía respiratoria, pulmonar y en ojos, también puede producir, en períodos más largos, efectos tales como disminución de la capacidad pulmonar, bronquitis crónicas y enfisema. La preocupación particular con ambos gases, está en los altos niveles de exposición (por ejemplo debido a la recuperación de piezas en espacios confinados) los cuales pueden dar lugar a efectos agudos al pulmón tales como edema pulmonar.

## **Monóxido de Carbono y dióxido de carbono.**

El monóxido de carbono (CO) es una sustancia asfixiante y su toxicidad se debe a su afinidad con la hemoglobina que es la encargada de transportar el oxígeno por la sangre. Al desplazar al oxígeno, causa fatiga, debilidad, vértigos y eventual

inconsciencia y posiblemente la muerte. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es principalmente un asfixiante que puede ejercer alguna propiedad tóxica que aumenta el pulso y ritmo cardiaco. Estos gases son formados principalmente por la descomposición de algunos componentes, o por la oxidación del carbono del alambre y varillas o desde el gas de protección.

## **12. DATOS ECOLÓGICOS**

El proceso de soldadura produce humos y gases, los cuales pueden causar en un largo período, efectos adversos en el ambiente, si se relacionan directamente con la atmósfera. Los humos de soldadura generados por el uso normal de alambres y varillas incluidas en esta hoja de datos, pueden producir dióxido de carbono, el cual es peligroso para la capa de ozono.

## **13. DISPOSICIÓN FINAL**

El envase y desecho de alambre/varillas, deberán ser dispuestos como basura general o reciclados. No se requiere ninguna precaución especial para este producto.

## **14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE**

Ningún requerimiento especial es necesario en el transporte de este producto.

## **15. REGULACIONES**

Referencias relevantes de documentos de regulación, notas de asesoramiento, normas y especificaciones en seguridad y salud en soldadura.

NCh 2928 of. 2005 Prevención de Riesgos-Seguridad en trabajos de soldadura, corte y procesos afines  
NCh 1562 of 1979 Protección Personal-Pantalla para soldadores-Requisitos  
NCh 1563 of 1979 Protección Personal-Pantalla para soldadores-Ensayos  
NCh 1805 of 1980 Protección Personal-Ropa para soldadores-Materiales  
NCh 1806 of 1980 Protección Personal-Ropa para soldadores-Confección  
NCh 1692 of 1980 Protección de los ojos-Filtros para soldadura-Requisitos

## **16. OTRA INFORMACIÓN**

El cliente deberá proporcionar esta hoja de datos de seguridad de los materiales a cualquier persona implicada en el uso de los materiales y fomentar la distribución de esta. INDURA solicita a los usuarios de este producto leer esta hoja de datos de seguridad de los materiales cuidadosamente antes de su uso.

La información contenida en esta hoja de datos de seguridad de los materiales se refiere únicamente a los materiales específicos denominados y no se relaciona con ningún otro producto usado conjuntamente con cualquier otro material o en cualquier otro proceso.

La información se da de buena fe y esta basada en la última información disponible en INDURA, los mejores conocimientos y opiniones exactas y confiable al momento de su preparación. Sin embargo, no representa, ni garantiza por completo la información en cuanto a su exactitud y confiabilidad, y no asume ninguna responsabilidad incurrida en el uso de esta información. INDURA no asume ninguna responsabilidad y niega cualquier responsabilidad incurrida con el uso de esta información.

El producto es proporcionado bajo la condición que el usuario acepta la responsabilidad sobre su uso y es para satisfacer su necesidad, como también que la información proporcionada es adecuada y completa para su uso particular.