

**Tema A2a Materiales:** Recubrimiento de cono quebrador de mineral mediante el proceso de soldadura SMAW.

## “Recubrimiento de cono quebrador de mineral mediante el proceso de soldadura SMAW”

*López Baltazar Enrique Alejandro*<sup>\*</sup>, *Alvarado Hernández Francisco*<sup>a</sup>, *Maldonado Ruiz Simitrio I.*<sup>a</sup>,  
*López Ibarra Alejandro*<sup>a</sup>, *Baltazar Hernández Víctor Hugo*<sup>a</sup>,

<sup>a</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas, Av. López Velarde 801, Zacatecas, Zac. CP:98000. MEXICO.

\*ealopezb@gmail.com

---

### RESUMEN

*El Acero Hadfield (AH), se utiliza en componentes tales como martillos y conos quebradores para la obtención de grava, y actualmente la minería busca en minimizar y controlar las tasas de desgaste. Los componentes sujetos a desgaste por fricción, desgaste por abrasión e impacto-abrasión, después de un periodo de tiempo necesitan ser restaurados. El proceso de soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding) es un método para reparar estos componentes. En esta investigación se utilizan tres tipos de electrodos: al Mn, al Cr y alto Cr, donde se evalúa la composición química de los electrodos, microestructura y microdureza de los tres depósitos de soldadura y por otra parte el desgaste por fricción y abrasión del AH, así como de los tres depósitos de soldadura mediante las pruebas de desgaste por el método de espiga sobre disco (pin on disk).*

*Palabras Clave:* Acero Hadfield, SMAW, microestructura, microdureza, desgaste por fricción y abrasión.

### ABSTRACT

*Austenitic Mn Hadfield (HS) steel is employed in components such as hammers and cone crushers for obtaining gravel, recently mining sector is looking for minimizing and controlling wear rates. Components subjected to friction wear and abrasion and impact-abrasion wear after a period of time would need to be refurbished. Shielded Metal Arc Welding (SMAW) is a method for repairing those components. In this research three electrode rods have been utilized: Mn, Cr and high Cr base, in which the chemical composition of the electrodes are evaluated, the microstructure and microhardness of three weld deposits are also evaluated and, on the other hand, friction wear and abrasion of HS, as well as sliding wear behavior through pin on disk configuration is employed to evaluate the three weld deposits.*

*Keywords:* Austenitic Mn Hadfield Steel, SMAW, Microstructure, Microhardness, Wear testing and abrasion testing.

*Nomenclatura:* Acero Hadfield (AH), Soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido-Shielded Metal Arc Welding (SMAW), Corriente continua con electrodo positivo-Continuous Direct Electrode Positive (CDEP), American Foundry Society (AFS), Microdureza Vickers-Hardness Vickers (HV), Dureza Rockwell-Hardness Rockell C (HRC).

---

### 1. Introducción

En la actualidad los aceros resistentes al desgaste y a la abrasión han mantenido su ritmo creciente, convirtiéndose en segmentos muy atractivos tanto para fabricantes como para comerciantes.

Por ello se utilizan los aceros hadfield (AH) para diversas actividades en la industria de la construcción y minería [1]. Los AH son utilizados en elementos, implementos o dispositivos de máquinas de construcción, que se utilizan en diversos trabajos en la industria, como son: martillos, conos, equipos de movimientos de tierra y

excavación, como son las palas de excavadoras, palas de bulldozer, cuchillas de motoniveladoras y tractores de orugas [2]. Por lo que resulta de suma importancia cualquier trabajo que vaya encaminado a la recuperación por proceso soldadura de piezas fabricadas con AH. Las propiedades mecánicas de los AH son: alta resistencia a la tracción, compresión, alta ductilidad y tienen excelente resistencia al desgaste. Este acero es el único que combina alta resistencia y ductilidad con gran capacidad de endurecimiento por deformación y usualmente buena resistencia al desgaste por impacto [3-5].

**CONSEJO DIRECTIVO 2016-2018**

DR. VÍCTOR HUGO JACOBO ARMENDÁRIZ  
Presidente

DR. ARTURO BARBA PINGARRÓN  
Tesorero

M. EN C. EDGAR ISAAC RAMÍREZ DÍAZ  
Secretario

DR. SIMÓN MARTÍNEZ MARTÍNEZ  
Vicepresidente de Termofluidos

M. EN C. OSVALDO RUIZ CERVANTES  
Vicepresidente de Mecánica Teórica

DR. LEOPOLDO ADRIÁN GONZÁLEZ GONZÁLEZ  
Vicepresidente de Diseño Mecánico

DR. ÁLVARO AYALA RUIZ  
Vicepresidente de Manufactura y Materiales

DR. MIGUEL ÁNGEL FLORES RENTERÍA  
Vocal de educación

DRA. LAURA CASTRO GÓMEZ  
Vocal de Difusión

DR. CARLOS REYES RUIZ  
Vocal de Asuntos Estudiantiles

DR. ARTURO ABUNDEZ PLIEGO  
Coordinador Regional

**ENRIQUE ALEJANDRO LÓPEZ BALTAZAR**  
**Presente.**

A la vez de saludarlo sirva este medio para informar a usted que el Comité Evaluador del 23 Congreso Internacional Anual de la SOMIM ha decidido aceptar para su presentación y publicación el trabajo titulado:

**RECUBRIMIENTO DE CONO QUEBRADOR DE MINERAL MEDIANTE EL PROCESO DE SOLDADURA SMAW**

Con clave de registro: A2\_10

A nombre de la SOMIM lo felicito por haber enviado un trabajo digno de ser publicado en las memorias del 23 Congreso Internacional Anual de la SOMIM que se llevará a cabo los días 20 al 22 de Septiembre de 2017 en Cuernavaca, Morelos, México.

Para poder registrar su artículo deberá seguir el procedimiento que se encuentra en el instructivo adjunto a la presente. Registrando el artículo y habiendo validado la información solicitada su trabajo será publicado en las memorias de este congreso.

En breve le enviaremos la información turística, ubicación de la sede, y en semanas próximas al evento el Programa General con la fecha, hora y lugar de la presentación de su artículo.

Para cualquier duda que pudiera surgir nos ponemos a sus órdenes en la siguiente dirección de correo electrónico [secretario@somim.org.mx](mailto:secretario@somim.org.mx)

En espera de que en el futuro podamos seguir contando con su decidida participación, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

México Cd. Mx., 13 de agosto del 2017

Dr. Víctor Hugo Jacobo Armendáriz  
PRESIDENTE DE LA SOMIM

