



ANÁLISIS DE FALLA EN SOLDADURA DE RECIPIENTE A PRESIÓN: EFECTOS DEL MANGANESO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL METAL DE SOLDADURA

Andrés E. Pastor^{(1,2)*} y Juan Carlos Di Prinzio⁽³⁾

⁽¹⁾ *Departamento de Estructura y Comportamiento – Gerencia Materiales – Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. General Paz 1499, Buenos Aires, Argentina.*

⁽²⁾ *Instituto de Tecnología Jorge Sabato - Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM) – Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. General Paz 1499, Buenos Aires, Argentina*

⁽³⁾ *TYCSA – Mariana Arbel 3700 – 9 de Abril – Esteban Echeverría, Buenos Aires, Argentina*

**Correo Electrónico (Andrés Pastor): apastor@cnea.gov.ar*

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de un convenio de colaboración entre la empresa TYC SA y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). En la primera etapa de dicho trabajo se tomó conocimiento de una falla producida durante las operaciones de soldadura de un equipo, fabricado por la empresa TYC SA. Luego de las operaciones de soldadura, durante la inspección visual y los ensayos no destructivos, se evidenció la formación de fisuras transversales en el metal de soldadura de los cabezales del recipiente. La ubicación y naturaleza de las fisuras relevadas hicieron necesaria la remoción del metal de soldadura y la posterior reparación, lo cual generó un retraso importante en la fabricación del equipo.

Inicialmente se plantearon dos hipótesis del origen de este defecto: a) Error en las operaciones de precalentamiento y b) Problema en la partida de electrodos. Durante la fabricación se empleó un analizador XRF portátil para determinar la composición química del metal de soldadura cercano a las fisuras observándose en el mismo una desviación importante en el porcentaje de manganeso respecto a lo establecidos por las especificaciones de electrodos. Cabe destacar que todas las fisuras se presentaban en la zona donde se empleó un mismo lote y tipo de electrodo.

En el presente trabajo se muestra el estudio realizado por CNEA y TYCSA para el análisis de falla del componente. Para tal fin se soldaron cupones con diferentes lotes del mismo material de aporte, incluyendo el lote que originó la falla, y se analizaron las propiedades mecánicas y microestructurales de cada uno, con el fin de determinar la causa raíz de la falla.

Como resultado del trabajo se pudo establecer como causa de la falla un error en la formulación del electrodo por parte del fabricante lo cual generó una microestructura en el metal de soldadura altamente propensa a la fragilización.

ABSTRACT

The present work is part of a collaboration agreement between the company TYC SA and the Atomic Energy National Commission (CNEA). In the first stage of this work, knowledge of a fault produced during welding operations of pressure vessel manufactured by TYC SA was taken. After welding operations, during visual and nondestructive examination, transverse cracks in the weld metal was observed. As required by construction code, these defects should be removed and repaired, which generated a significant delay in the fabrication program.

Initially two hypotheses were raised: a) failed operations preheating and b) problem in the batch electrodes. Chemical analysis near to the cracks were performed in the weld metal using a portable XRF analyzer.

Deviation of weld metal manganese percentage compared to the SFA 5.1 specification was observed. It should be noted that all cracks appeared in the weld metal area corresponding to the same electrode batch. In this work the failure analysis performed by CNEA and TYCSA is showed. For this purpose welding coupons were welded with different batches of the same electrode, including the batch that caused the failure. Mechanical and microstructural properties were analyzed in order to determine the root cause of the failure.

The root cause of the failure was an error in the electrode design which generated a highly prone to microstructural embrittlement in the weld metal.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S11*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*