



Title: Análisis del coeficiente de relación lineal, generado por el calentamiento exponencial durante el proceso de soldadura para una placa de acero A36

Authors: BARRERA-MORENO, Mario Alberto, SERVIN-CASTAÑEDA, Rumualdo, CALDERON-RAMOS, Ismael and PEREZ-ALVARADO, Alejandro

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2021-01

BCIERMMI Classification (2021): 271021-0001

Pages: 15

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street
 La Florida, Ecatepec Municipality
 Mexico State, 55120 Zipcode
 Phone: +52 1 55 6159 2296
 Skype: ecorfan-mexico.s.c.
 E-mail: contacto@ecorfan.org
 Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Indice

Introduction

Methodology

Results

Conclusions

References

Introduction



- 1-. Electrodo
- 2-. Atmosfera de protección
- 3-. Escoria
- 4-. Metal base
- 5-. Metal fundido del núcleo del electrodo
- 6-. Deposito de soldadura o cordón de soldadura

Fuente: ITW WELDING PRODUCT GRUP. Descargado de: <http://www.itw-welding-spain.com/>

- Proceso de unión entre metales por la acción del calor.
- Porosidades, grietas y deformaciones
- Produce deformación debido a los cambios de calor y temperatura.
- Afecta a propiedades tanto físicas como mecánicas.
- Parámetros: Potencia de arco, Velocidad de soldadura, Secuencia de soldadura, Condiciones ambientales.

Introduction

Usos y Aplicaciones de la soldadura por arco eléctrico

Fabricación de piezas y estructuras

Fabricación de sistemas de tuberías

Fabricación de tanques

Fabricación de placas de desgaste que se utilizan en cribas, molinos de piedra e industria del cemento

Reparación de daños en estructuras de acero causadas por erosión y corrosión

Methodology

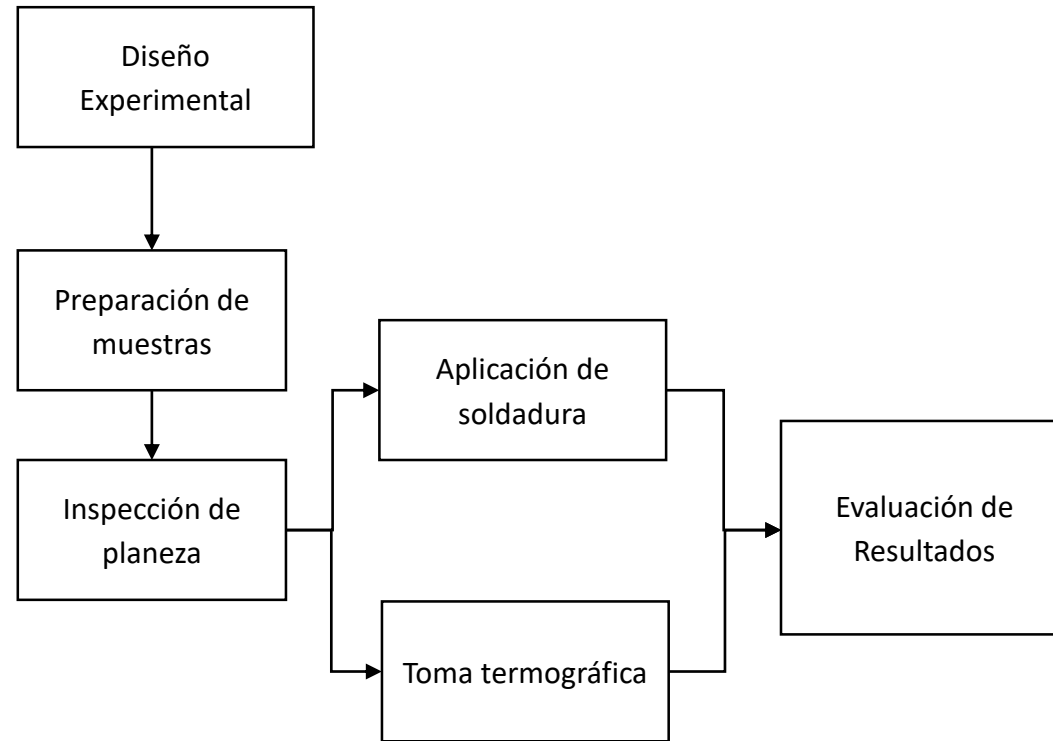


Diagrama del método propuesto para el análisis de deformación en la aplicación de soldadura en las probetas.

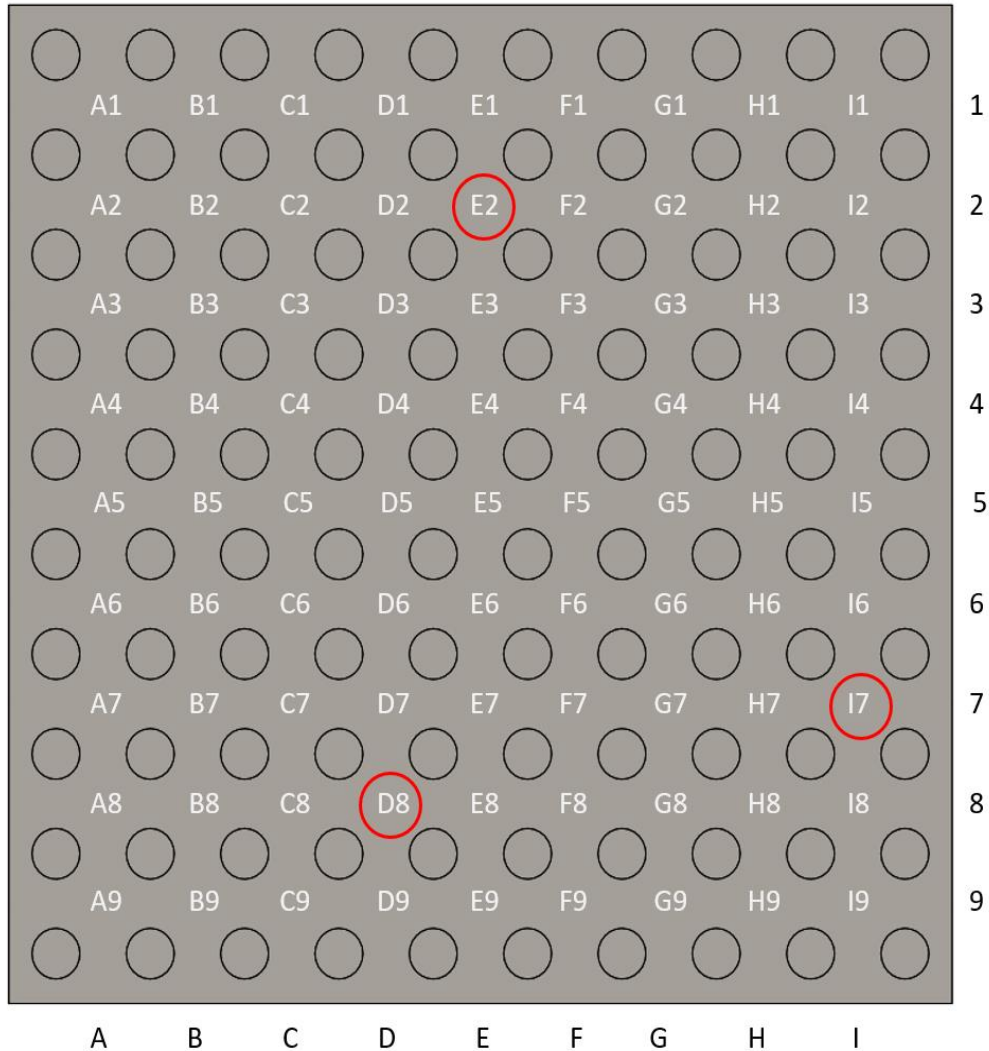
Methodology



- Acero ASTM A36
- Espesor 1/2"
- 25cm x 25cm
- 10 espacios de 2.5cm x 2.5cm
- Taladros de 1/2"
- Diámetro por 8 mm de profundidad

Uso de Líquido refrigerante, para evitar cambios microestructurales durante el corte y taladrado.

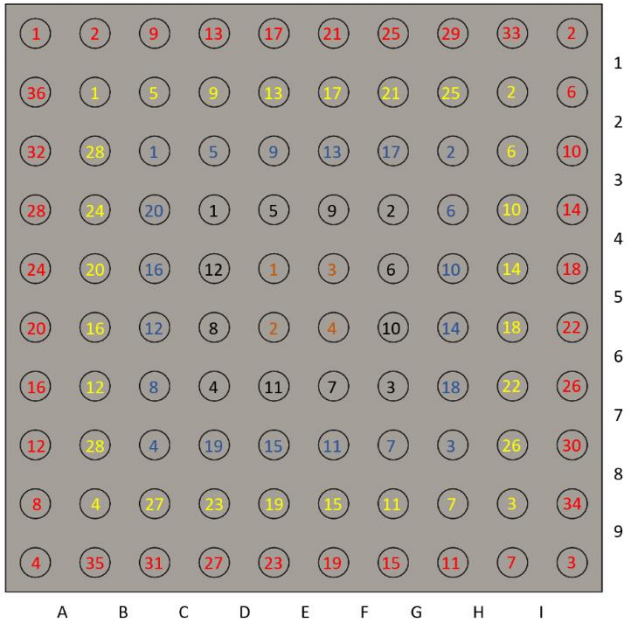
Methodology



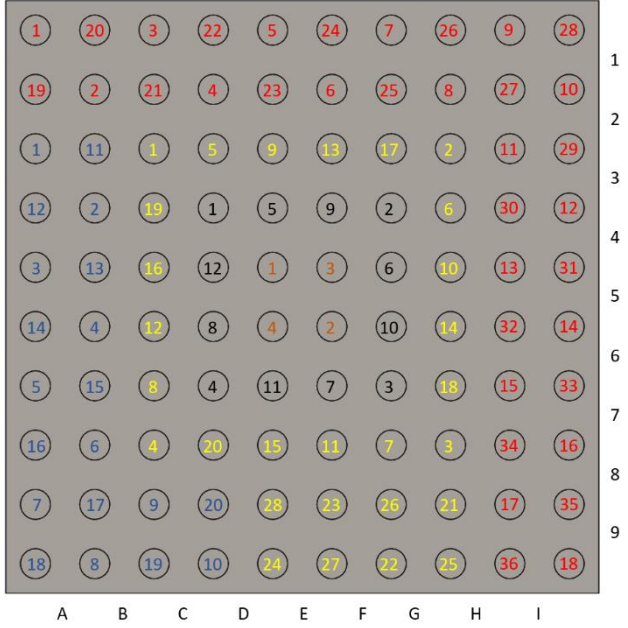
➤ División de la placa en 81 intersecciones

Methodology

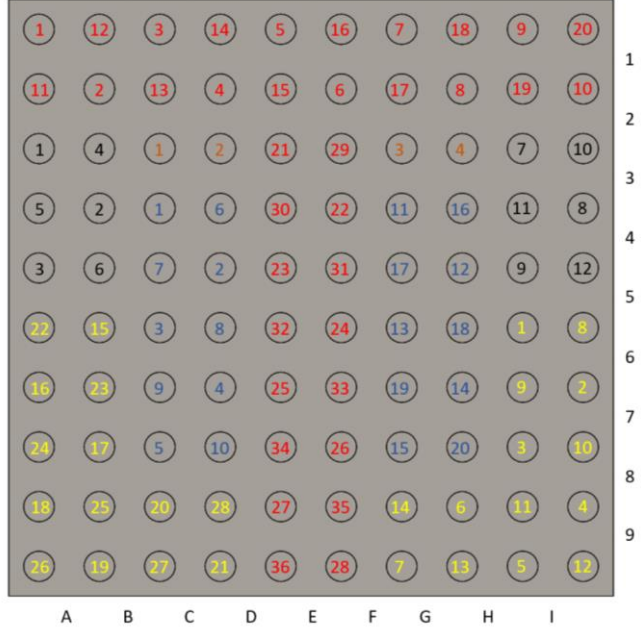
- **Secuencia 1** 36 taladros,
- **Secuencia 2** 20 taladros ,
- **Secuencia 3** 4 taladros,
- **Secuencia 4** 28 taladros,
- **Secuencia 5** 12 taladros-



Secuencias establecidas para placa 1



Secuencias establecidas para placa 2



Secuencias establecidas para placa 3

Methodology

- Se toman medida en las 81 intersecciones antes y después de aplicar la soldadura, esto con la ayuda de un indicador de caratula.
- Especificaciones de equipo
 - Maquina Marca Miller, Arco eléctrico SMAW
 - Electrodo AWS A5.1 clase E6013 de 1/8", 60000 lb/plg² de resistencia mínima a la tensión
- En la toma de termografías se utilizó una cámara termográfica Fluke

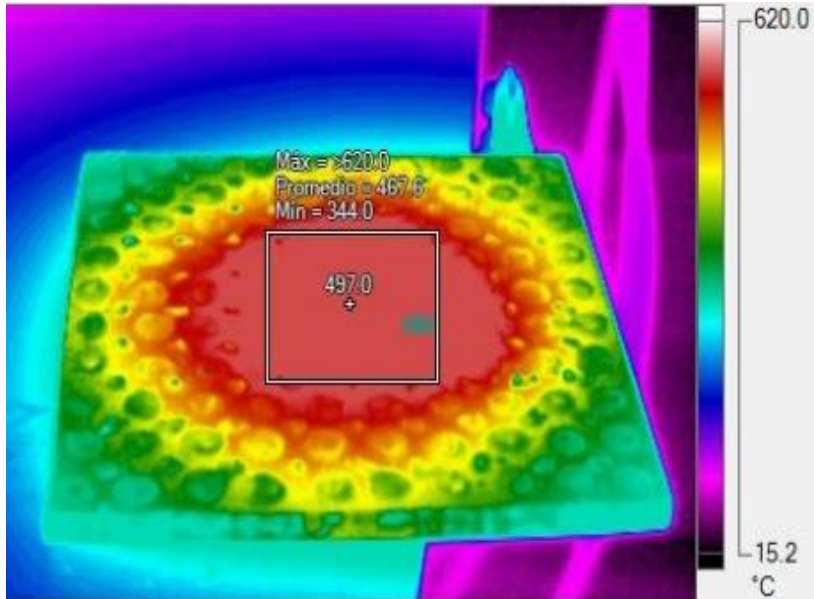
Results

- Haciendo uso de un indicador de caratula se lleva a cabo la medición de la planeza de las 3 placas antes y después del proceso de soldadura.

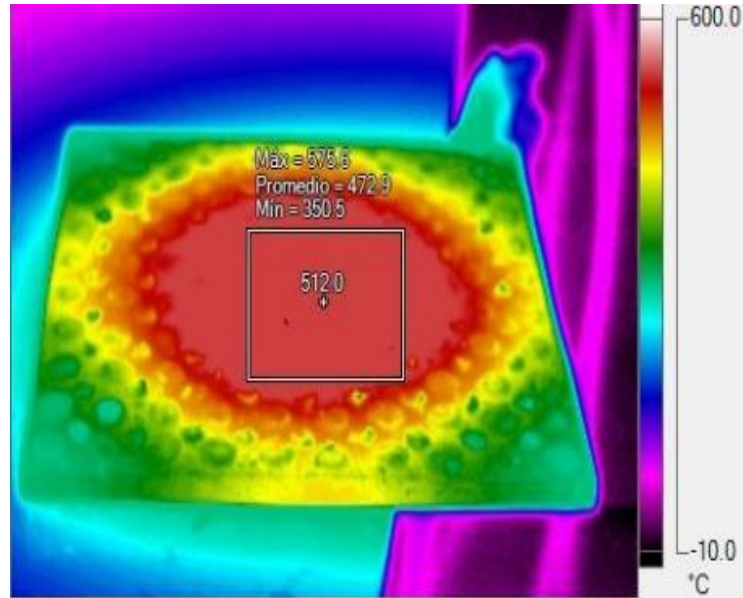
Planeza de placa, metal base promedio (pulgadas)		
Probeta	Antes	Después
Placa 1	0.00096	-0.01515
Placa 2	-0.00001	0.00880
Placa 3	0.00490	-0.01588

Resultados de deformación de las tres placas

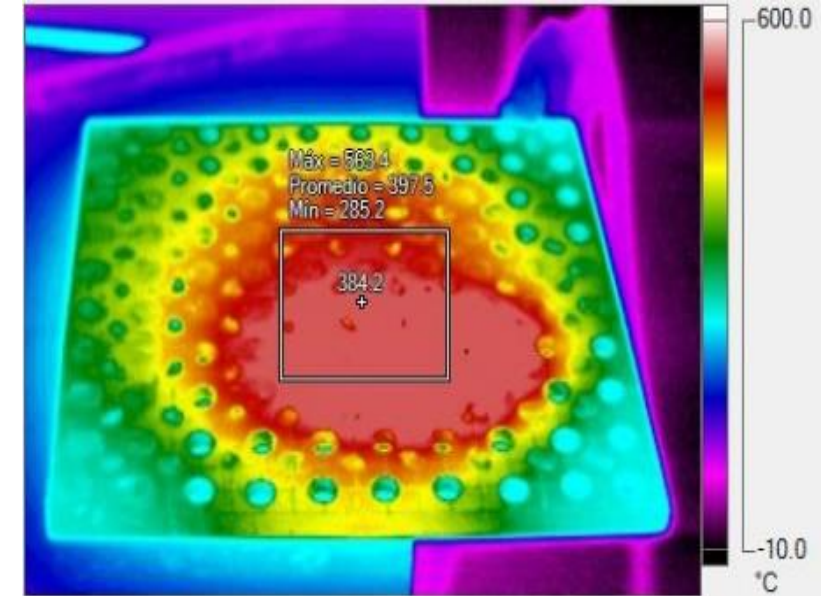
Results



Placa 1
Temperatura
máxima 620°C, mínima 344°C,
promedio 467.6°C

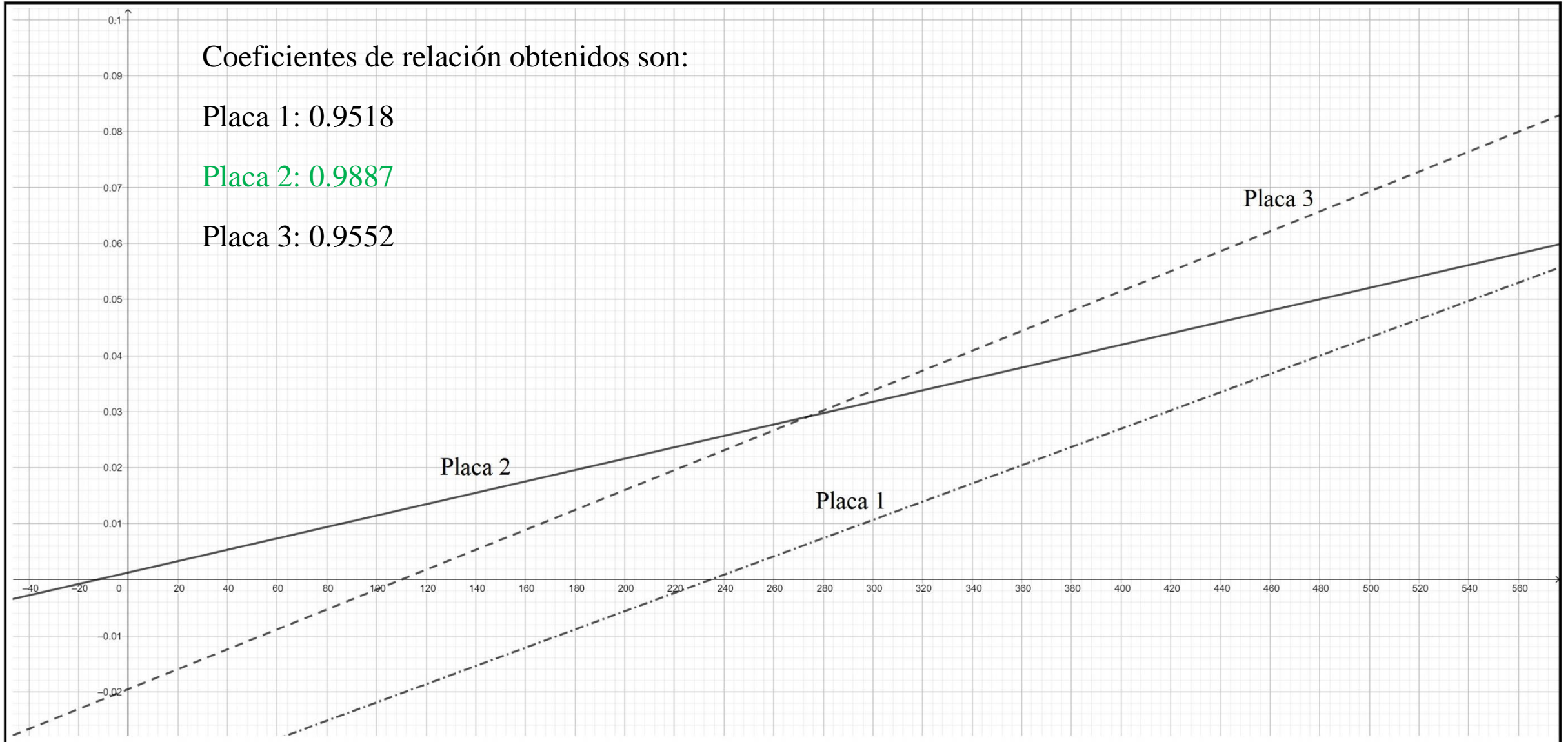


Placa 2
Temperatura
máxima 575.6°C, mínima 350.5°C,
promedio 472.9°C



Placa 3
Temperatura
máxima 354.2°C, mínima 231.9°C,
promedio 293.7°C

Results



Coeficiente de relación lineal para las placas 1,2 y 3.

Results

- Pendiente que representa el comportamiento de deformación-temperatura.
- A menor inclinación de la pendiente, menor es la deformación generada.
- La trayectoria establecida en la secuencia de soldadura genera un ángulo menor en la pendiente para obtener deformaciones más pequeñas.
- Así mismo esta aplicación permite obtener el coeficiente de relación lineal, proporcionando una medida de relación entre la deformación-temperatura, este coeficiente entre más cercano este a la unidad absoluta mejor será el comportamiento de la recta.

Conclusions

- Se confirma que existe relación de la deformación con el incremento de temperatura.
- Las gráficas lineales muestran el comportamiento de la deformación-temperatura, en donde la menor pendiente indica cambios bruscos de temperatura menores y por consiguiente menor deformación.
- A menor deformación se obtuvo un mejor coeficiente de relación lineal del diagrama de dispersión y la inclinación de la pendiente también es menor.

Conclusions

- A mayor deformación la pendiente aumenta su inclinación y el coeficiente de relación lineal se encuentra más alejado de la unidad absoluta.
- Por lo anterior podemos determinar que la probeta 2 es la que mostro menor deformación, lo cual podemos ver en el coeficiente de relación lineal y además observamos que la pendiente esta menos pronunciada que en la placa 1 y placa 3.

References

American Welding Society, Structural welding code AWS D1.1, American National Standards Institute, 2010.

Bullon W. (Diciembre de 2010) Simulación de un proceso de soldadura utilizando un modelo termo-mecánico tridimensional con prescripción de temperatura. Lima, Perú.

Flores, F.J.G., Guía práctica para prevenir deformaciones por soldadura, in Arquitectura Naval 2006, Universidad Austral de Chile Valdivia Chile p. 53.

Guangming Fu, M.I.L., Menglan Duan, Segen F, Estefen Influence of the welding sequence on residual stress and distortion of fillet welded structures. ELSEVIER, 2015: p. 31.

López de Martínez Edgar, C.I.B.F., Garnica González Pedro, Vergara Hernández, Héctor Javier. , Efecto del calor aportado por soldadura en un acero microaleado. septiembre, 2013 p. 7.

Marconi César, M.J.C., Boccanera Leonardo, Ramini Mabel, Influencia del calor aportado y metal de aporte sobre las propiedades mecánicas y la microestructura de juntas soldadas por fcaw de acero microaleado de alta resistencia. 21 Mayo, 2015: p. 11.

Radaj, D., "Heat Effects of Welding Temperature Field, Residual Stress, Distortion 1992, Bangalore, India.

Weld Distortion (2018), Cleveland Ohio, LinconElectric, <http://www.lincolnelectric.com/en-us/support/welding-how-to/Pages/weld-distortion-detail.aspx>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)