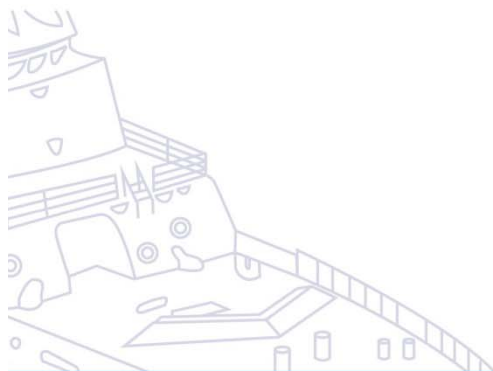


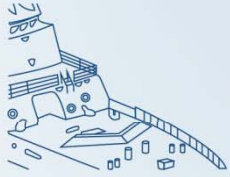
**3<sup>th</sup>** INTERNATIONAL SHIP  
DESIGN & NAVAL  
ENGINEERING CONGRESS

## Influencia de los esfuerzos residuales en la deformación producida por el calor durante el proceso de formado por líneas de calentamiento

Adán Vega

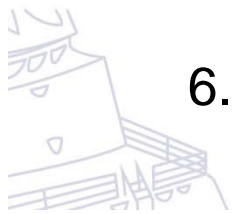


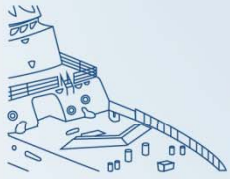
**ClassIBS**  
ISTHMUS BUREAU OF SHIPPING



# Contenido

1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales





# Contenido

1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales



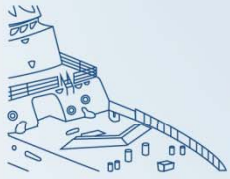


3<sup>th</sup> INTERNATIONAL SHIP  
DESIGN & NAVAL  
ENGINEERING CONGRESS

# I. Introducción



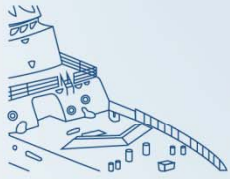
**ClassIBS**  
ISTHMUS BUREAU OF SHIPPING



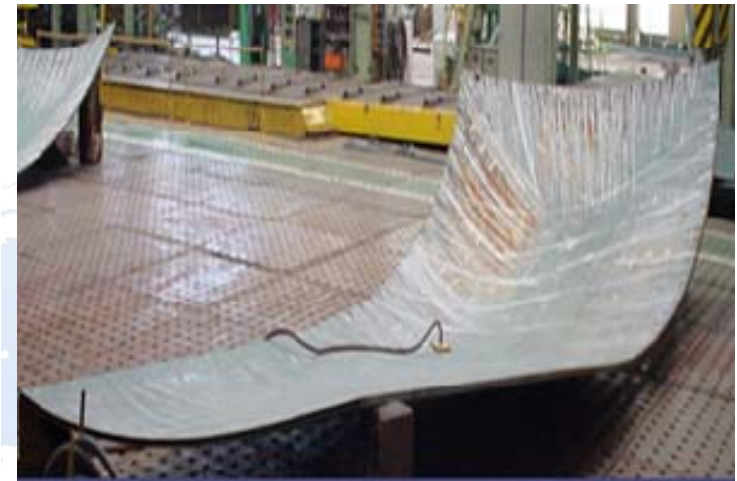
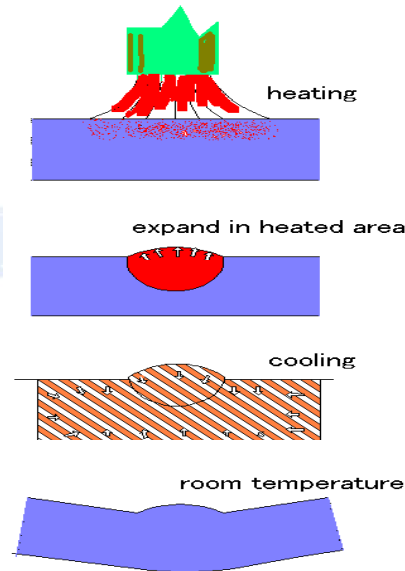
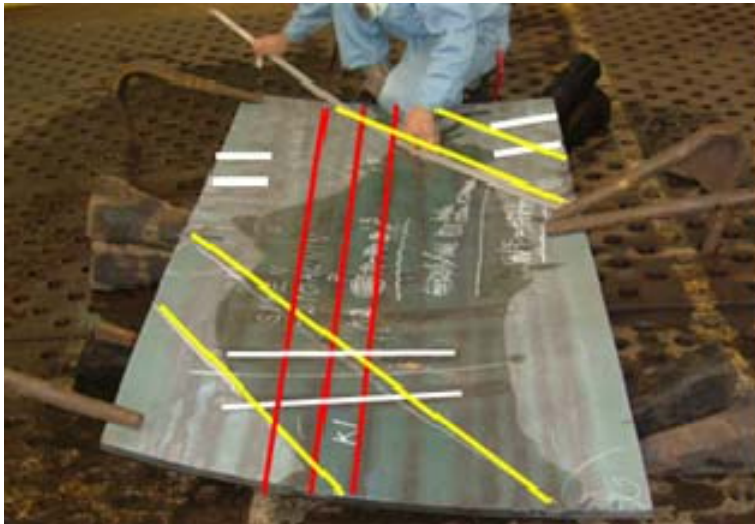
# Contenido

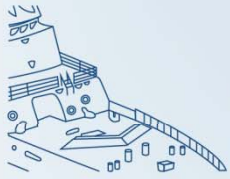
1. Introducción
- 2. Método de Formado por líneas de calentamiento**
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales





## 2. Método de Formado por líneas de calor

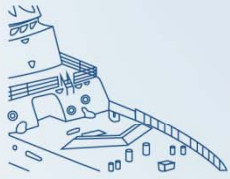




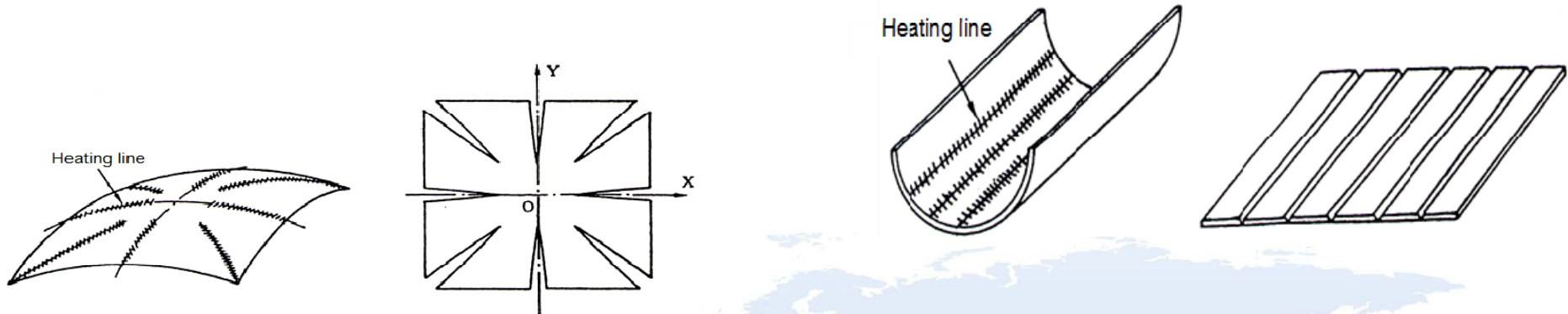
# Contenido

1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
- 3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento**
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales



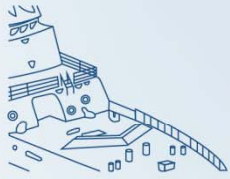


### 3. Ventajas del método de formado por líneas de calor



1. Se puede formar cualquier superficie
2. Es de bajo costo
3. Se obtienen superficies con excelente acabados





- **Factores que afectan el proceso**

- 1. Características de la fuentes de calor.**

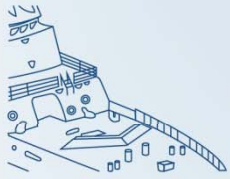
- 2. Espesor de la placa**

- 3. Composición química y propiedades del material.**

- 4. Condiciones de enfriamiento.**

- 5. Presencia de esfuerzos residuales.**

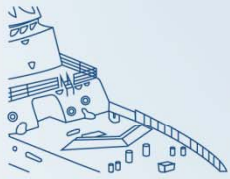




# Contenido

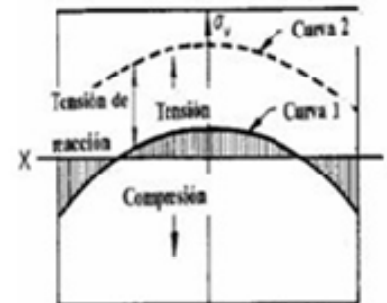
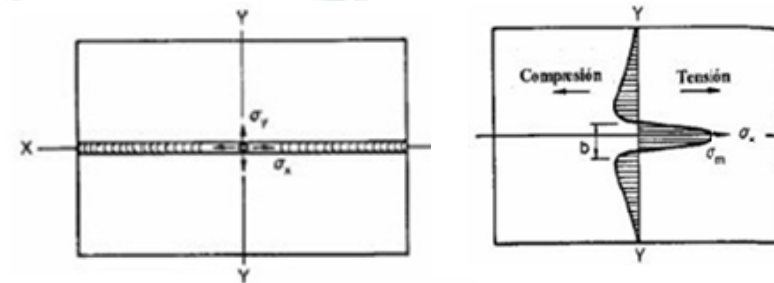
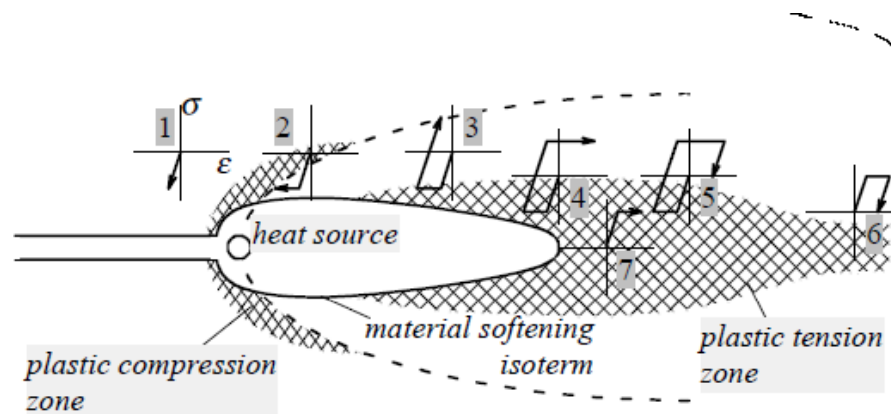
1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
- 4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento**
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales





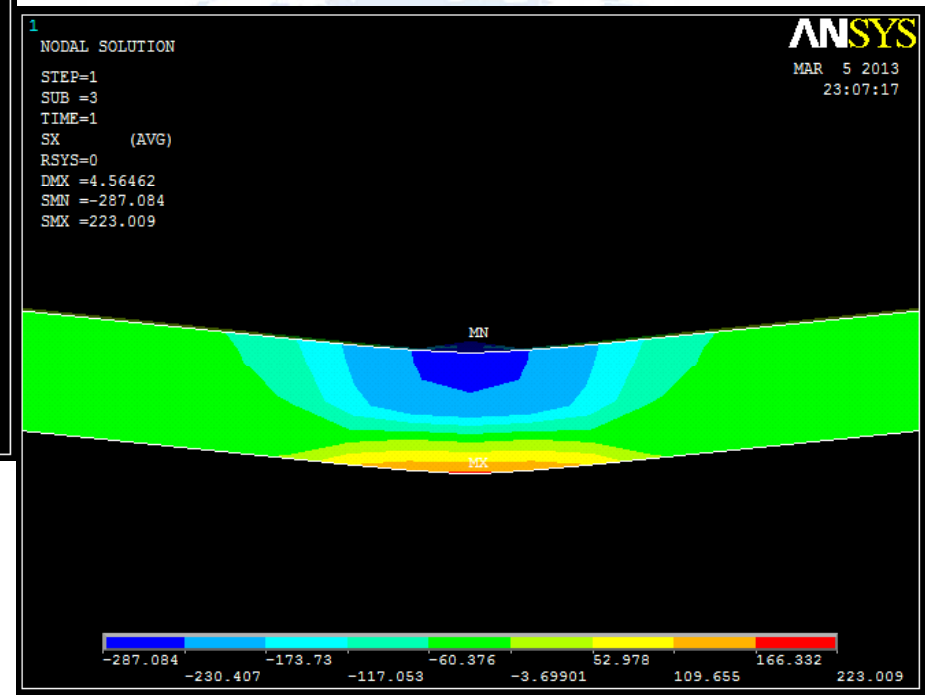
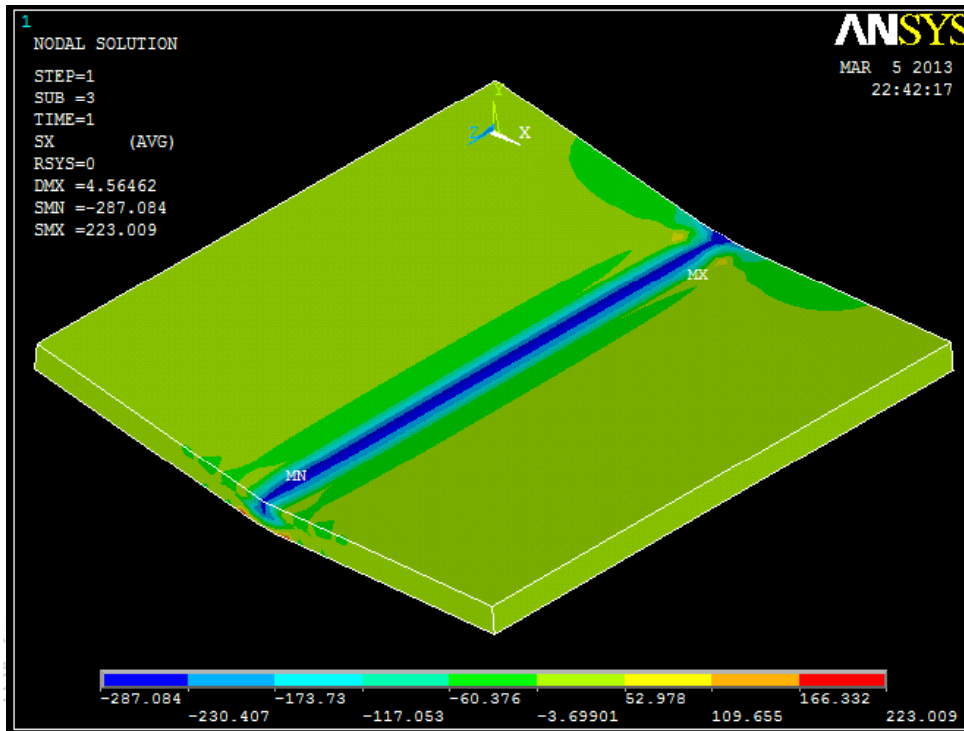
## 4. Esfuerzos residuales producto de procesos termo-mecánicos

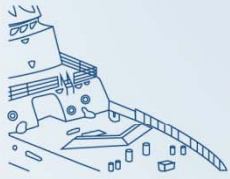
Esfuerzos residuales producto de una línea de calentamiento



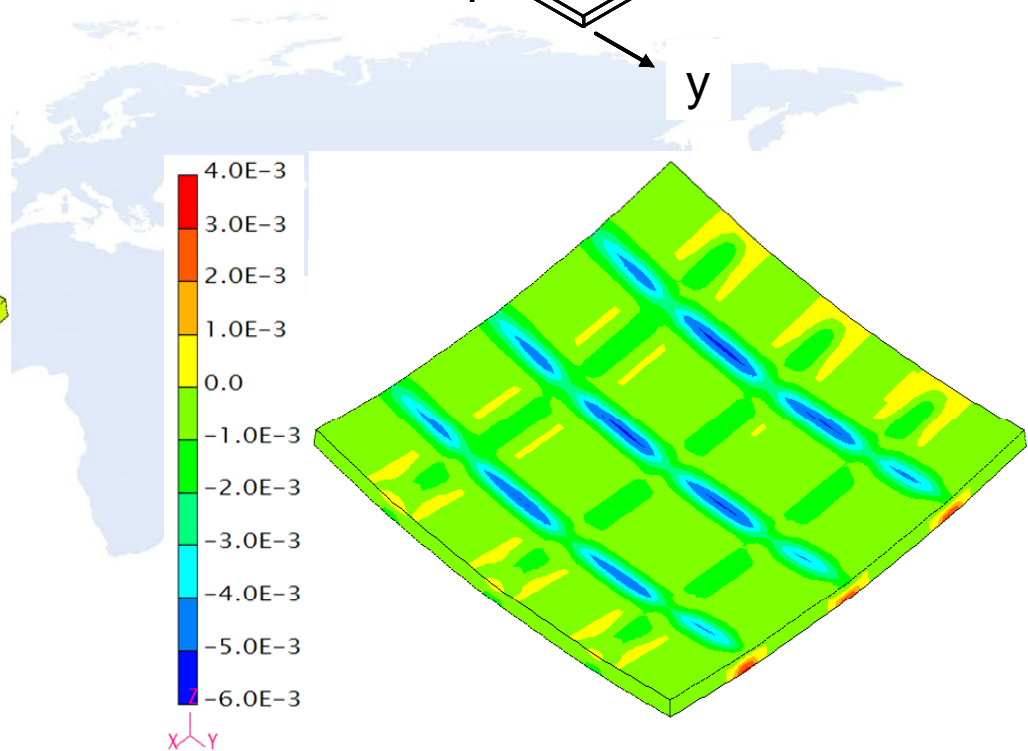
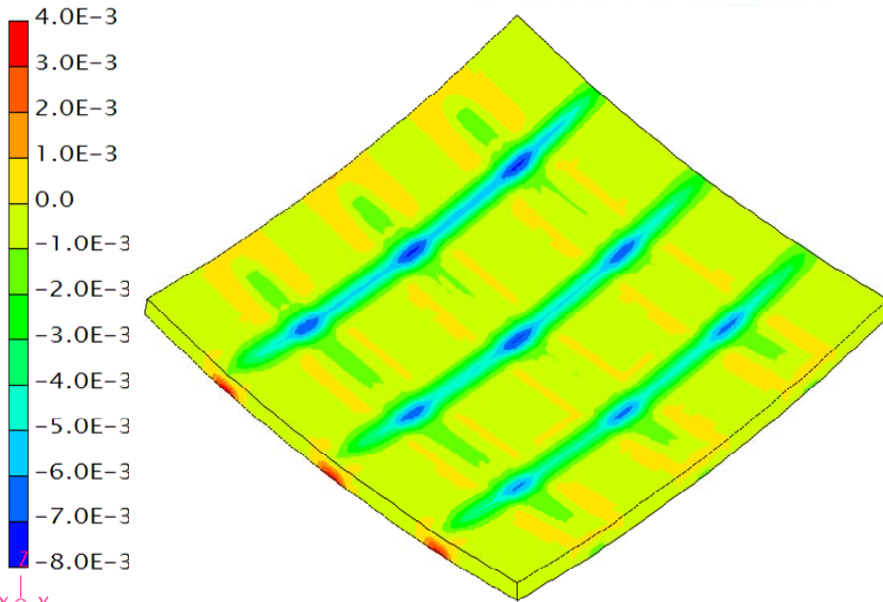
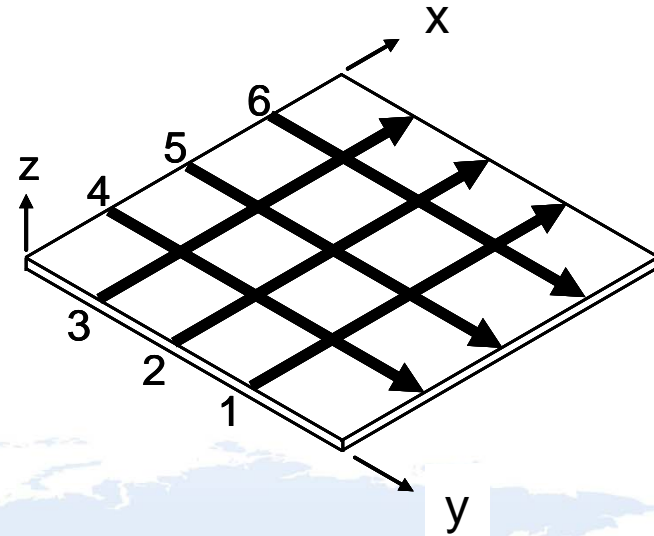


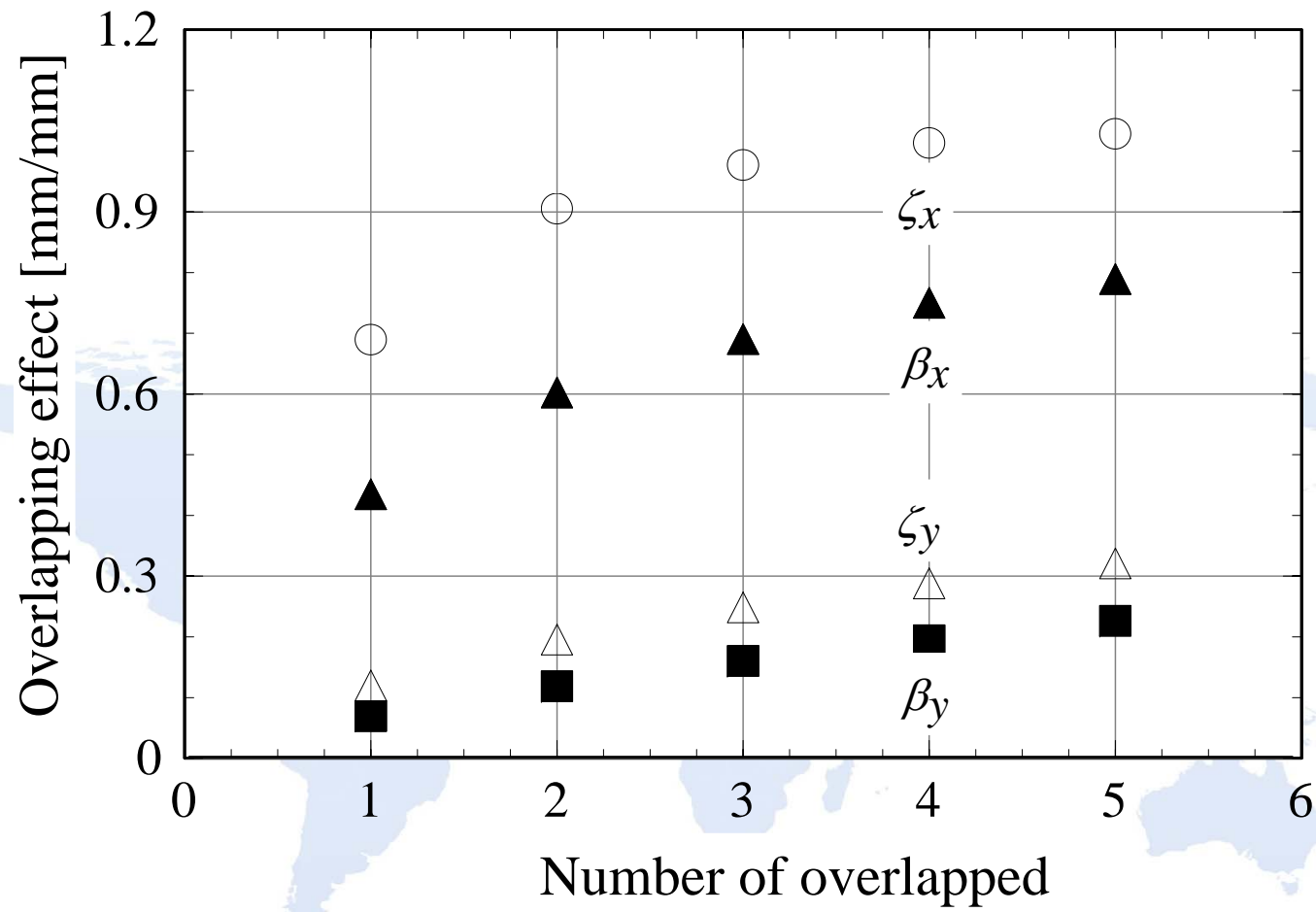
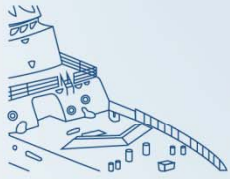
# 3<sup>th</sup> INTERNATIONAL SHIP DESIGN & NAVAL ENGINEERING CONGRESS

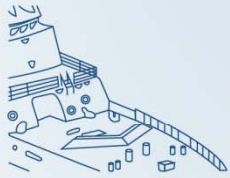




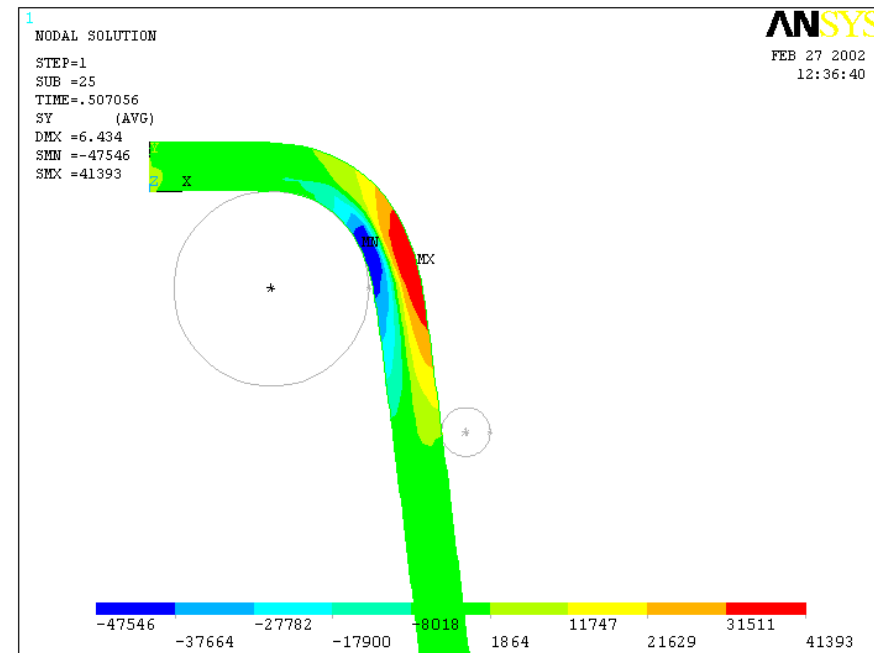
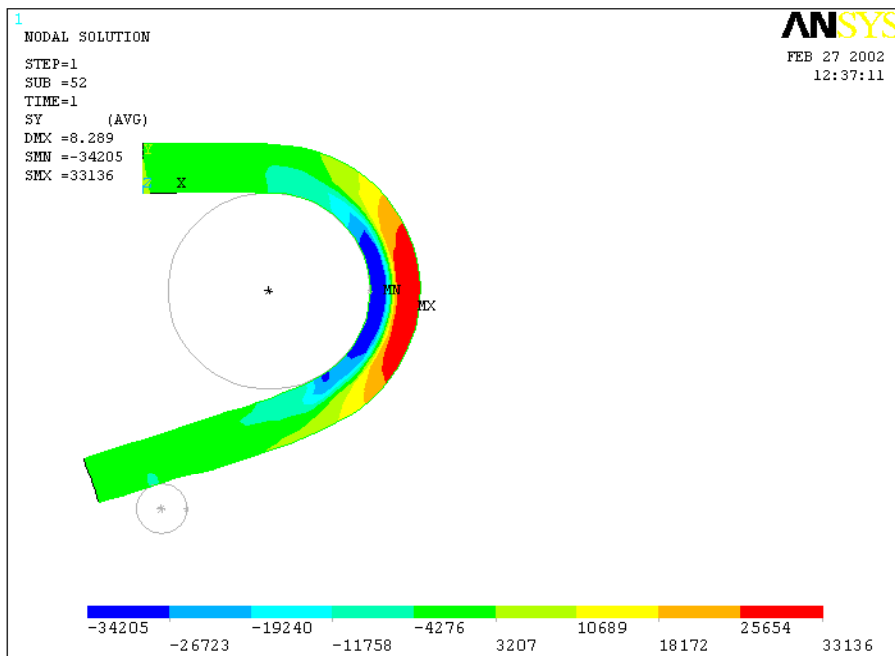
# 3<sup>th</sup> INTERNATIONAL SHIP DESIGN & NAVAL ENGINEERING CONGRESS

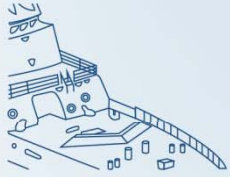






## Esfuerzos residuales producto de procesos mecánicos como el doblado mecánico



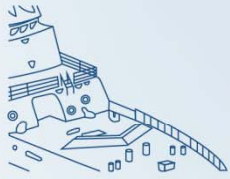


# Contenido

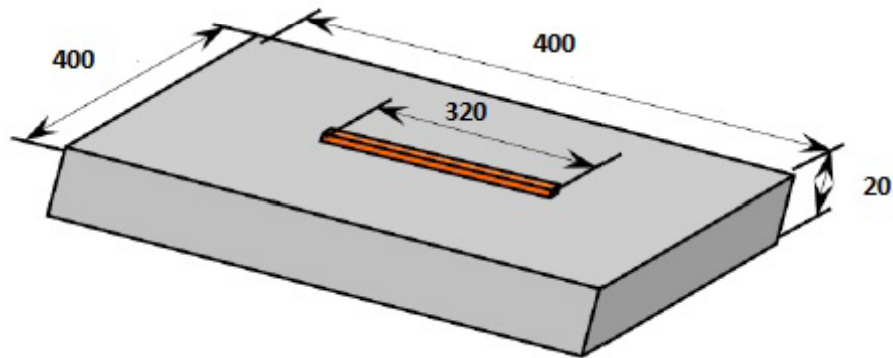
1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
- 5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso**
6. Comentarios finales



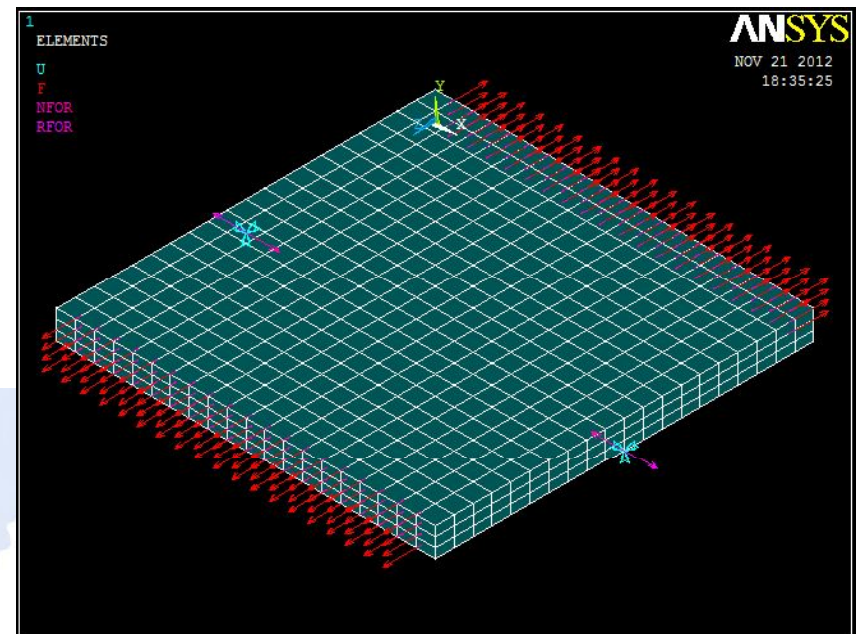


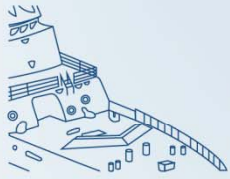


## 5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso

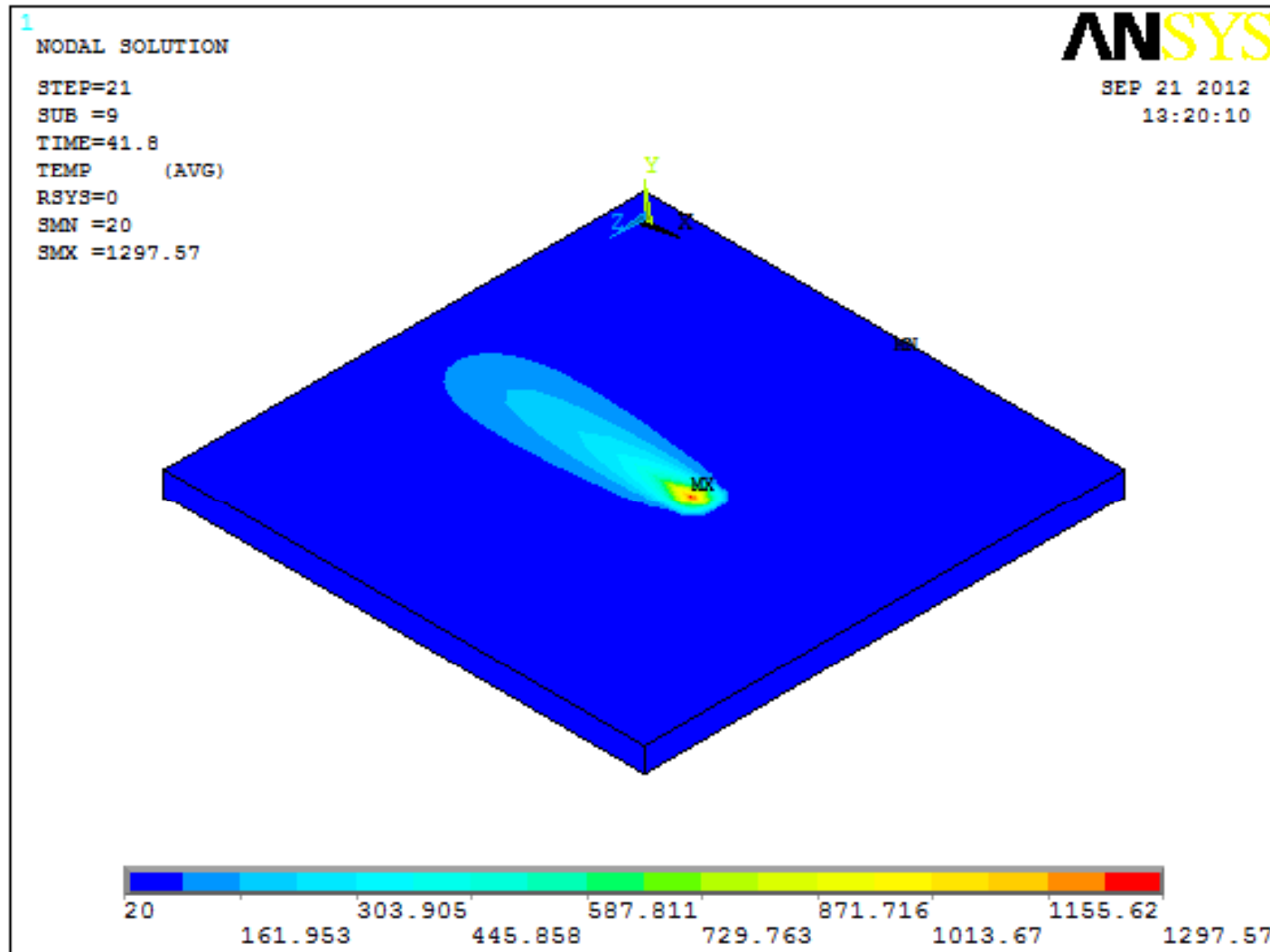


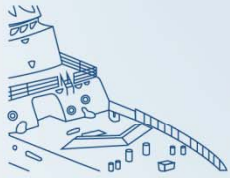
GEOMETRIA DE PLACA UTILIZADA EN MILIMETROS



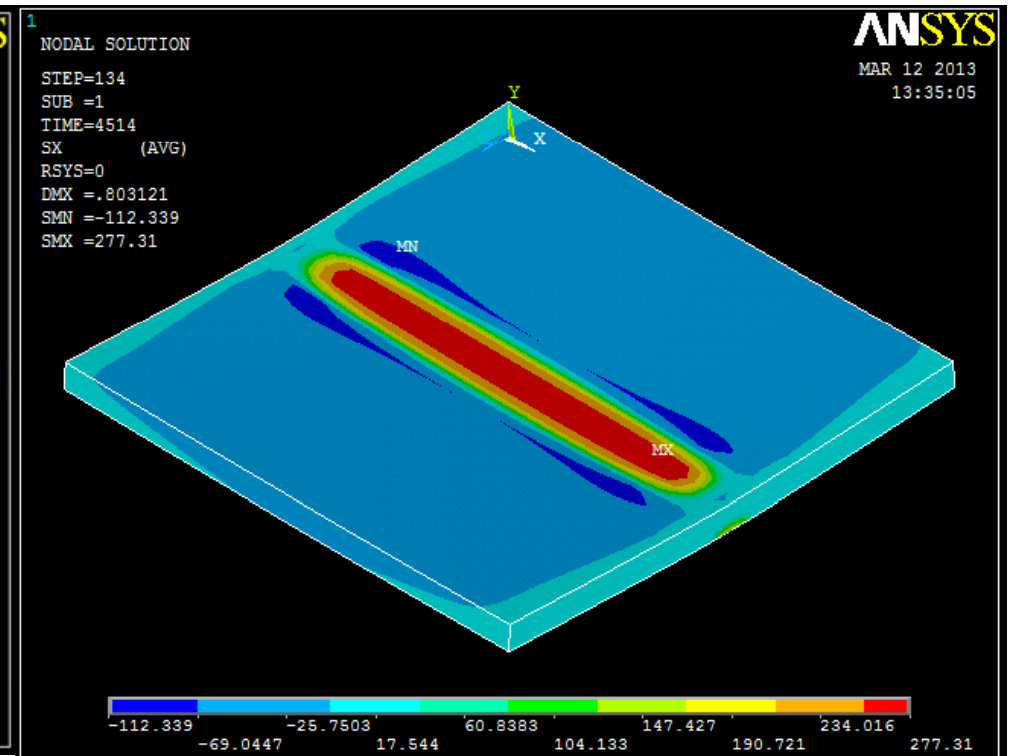
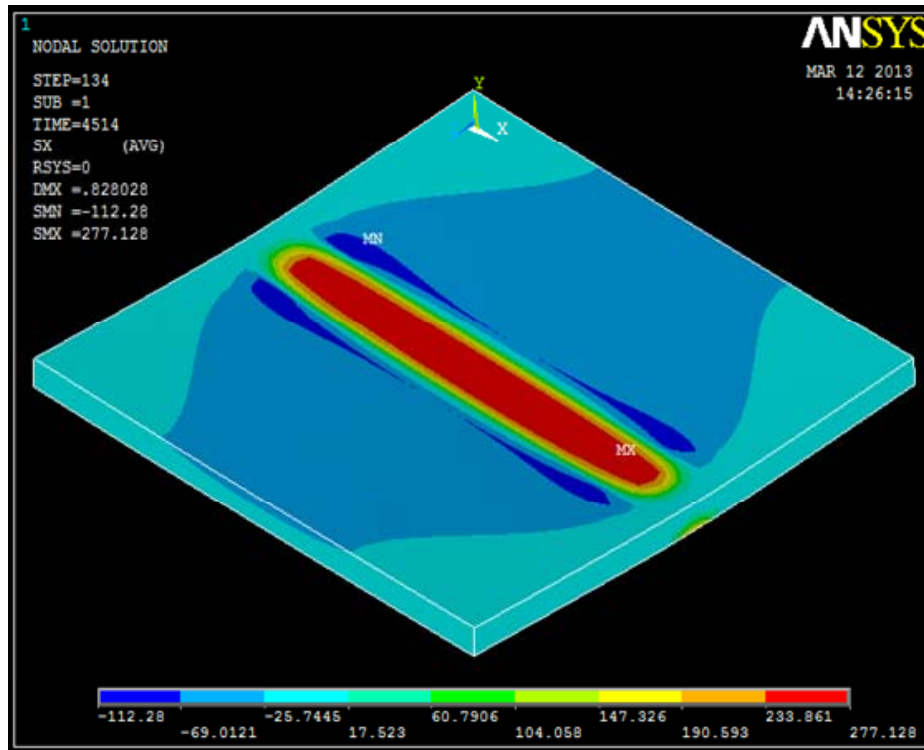


## Distribución de temperatura





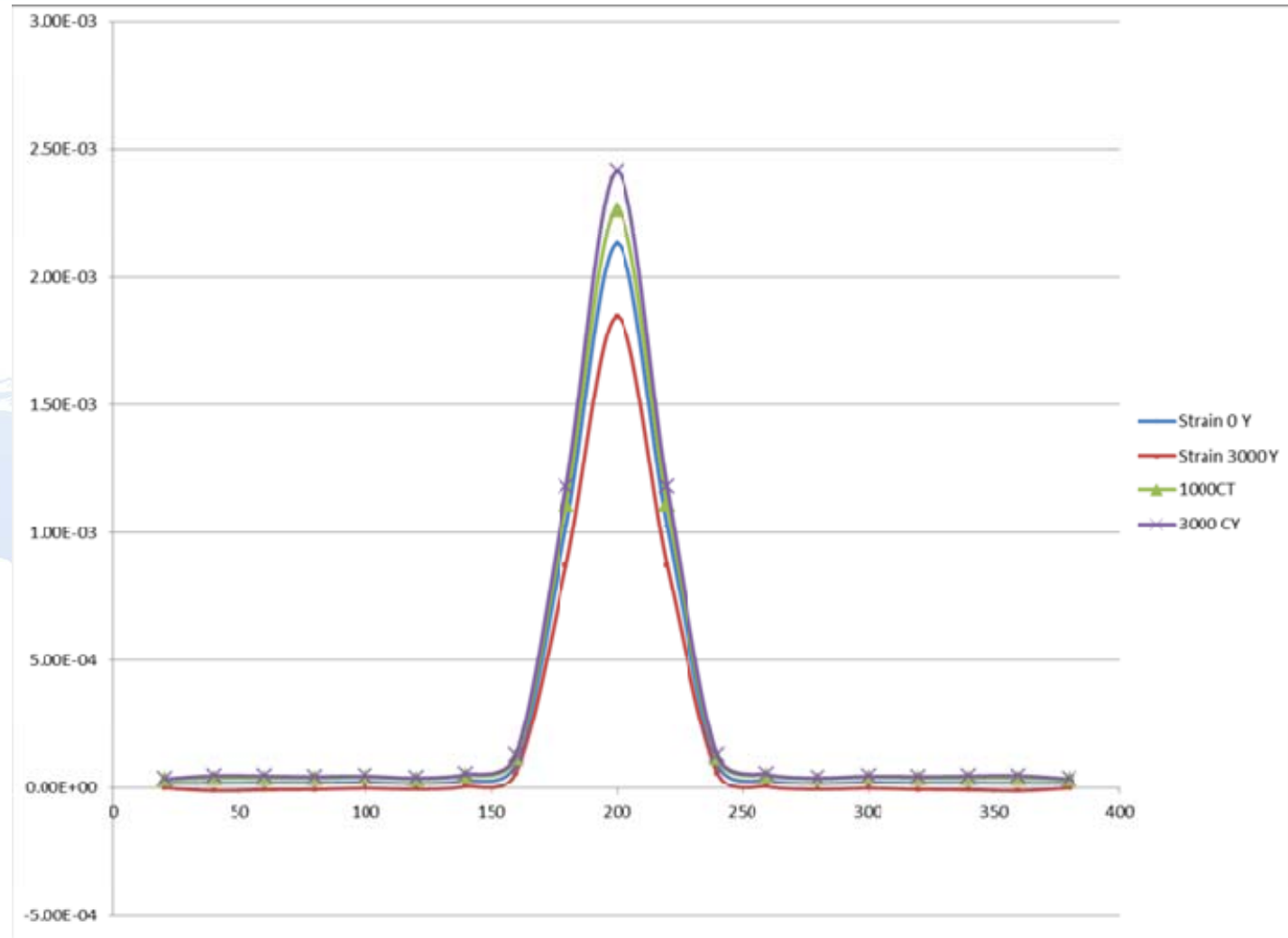
## Distribución de los esfuerzos residuales en la dirección X



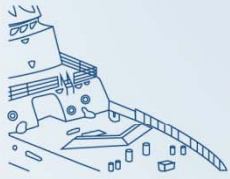
para una placa previamente cargada en tensión.



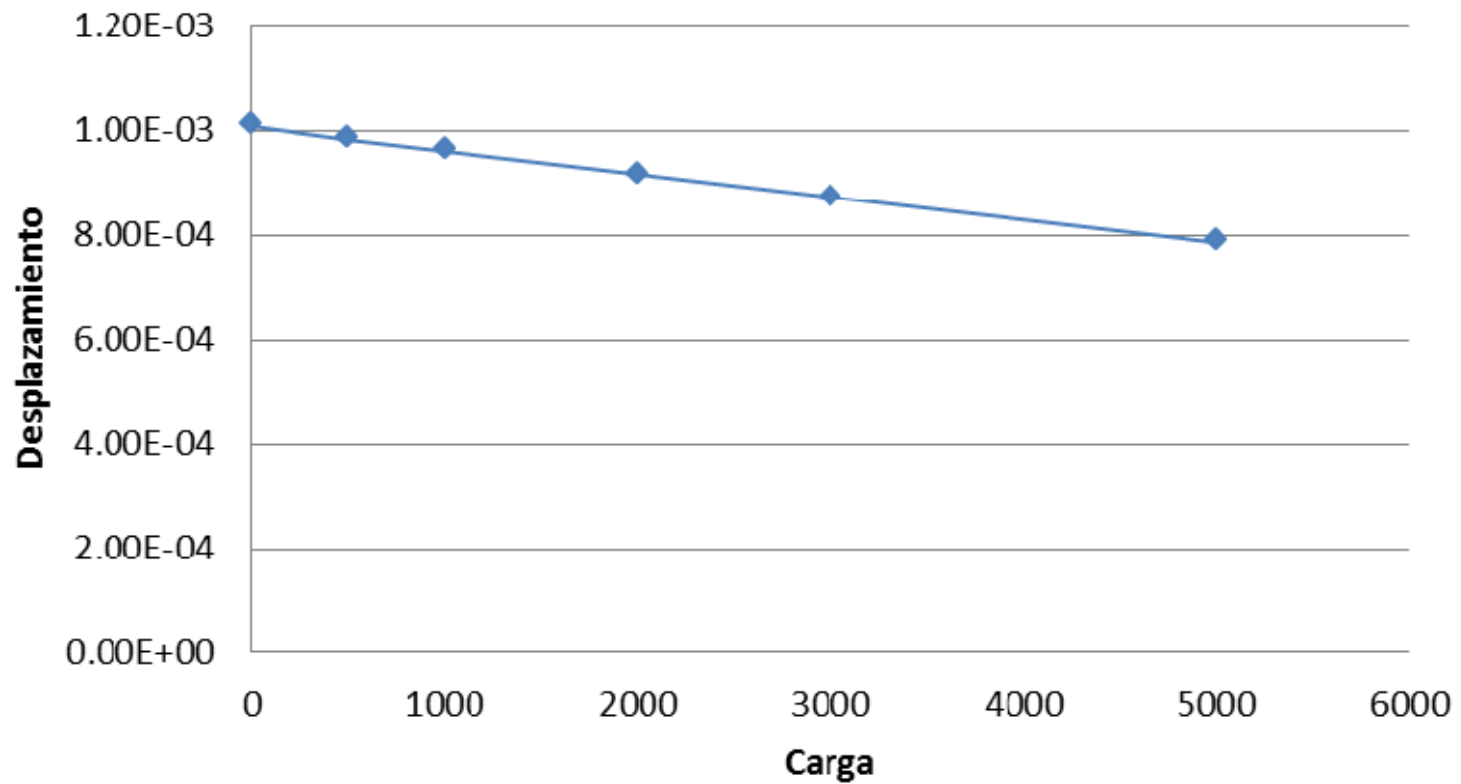
Desplazamiento nodal en Z

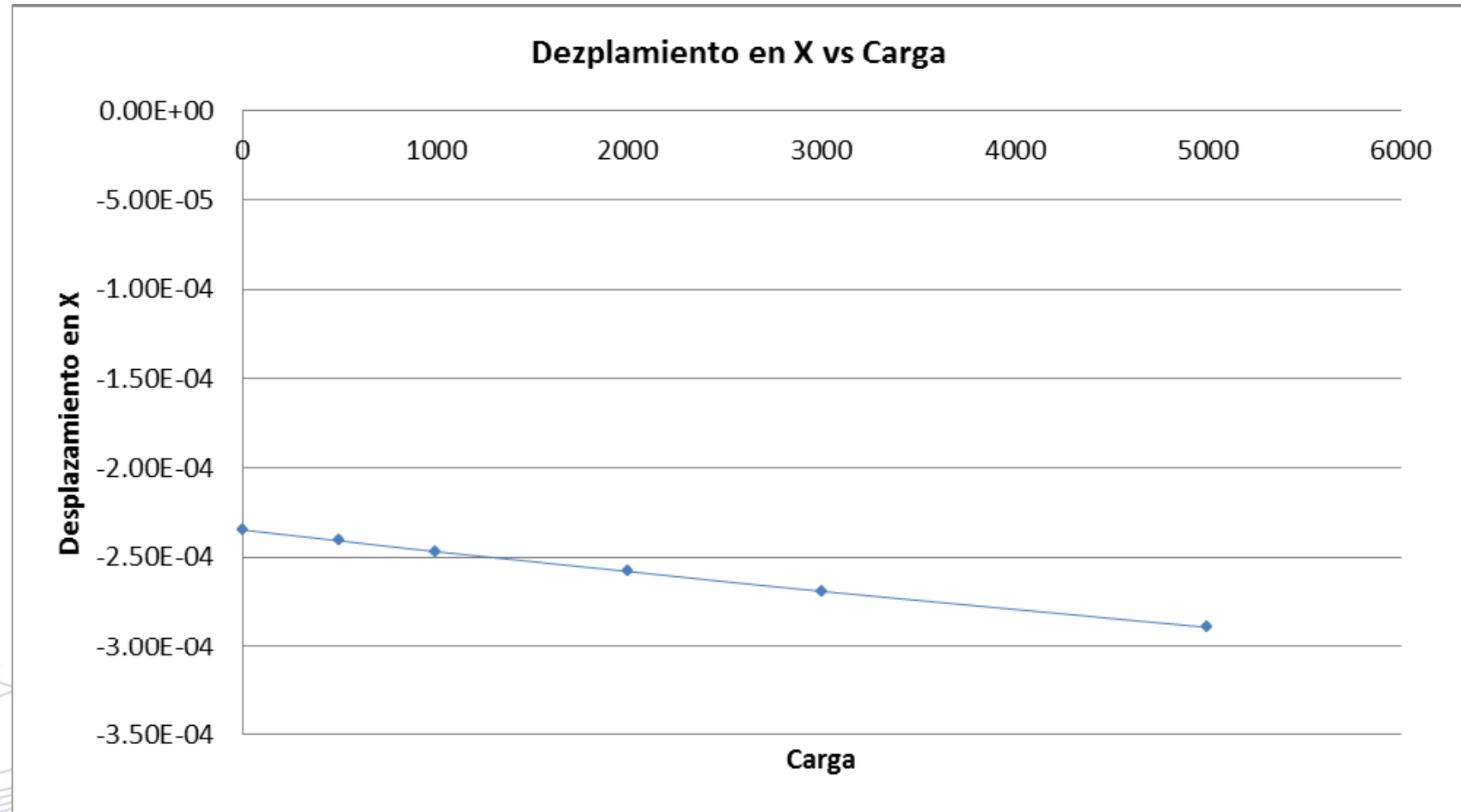
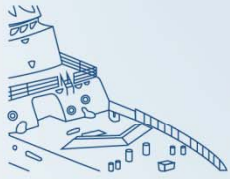


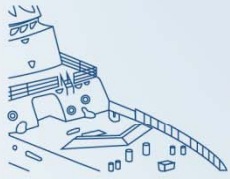
Distancia desde el centro de la placa



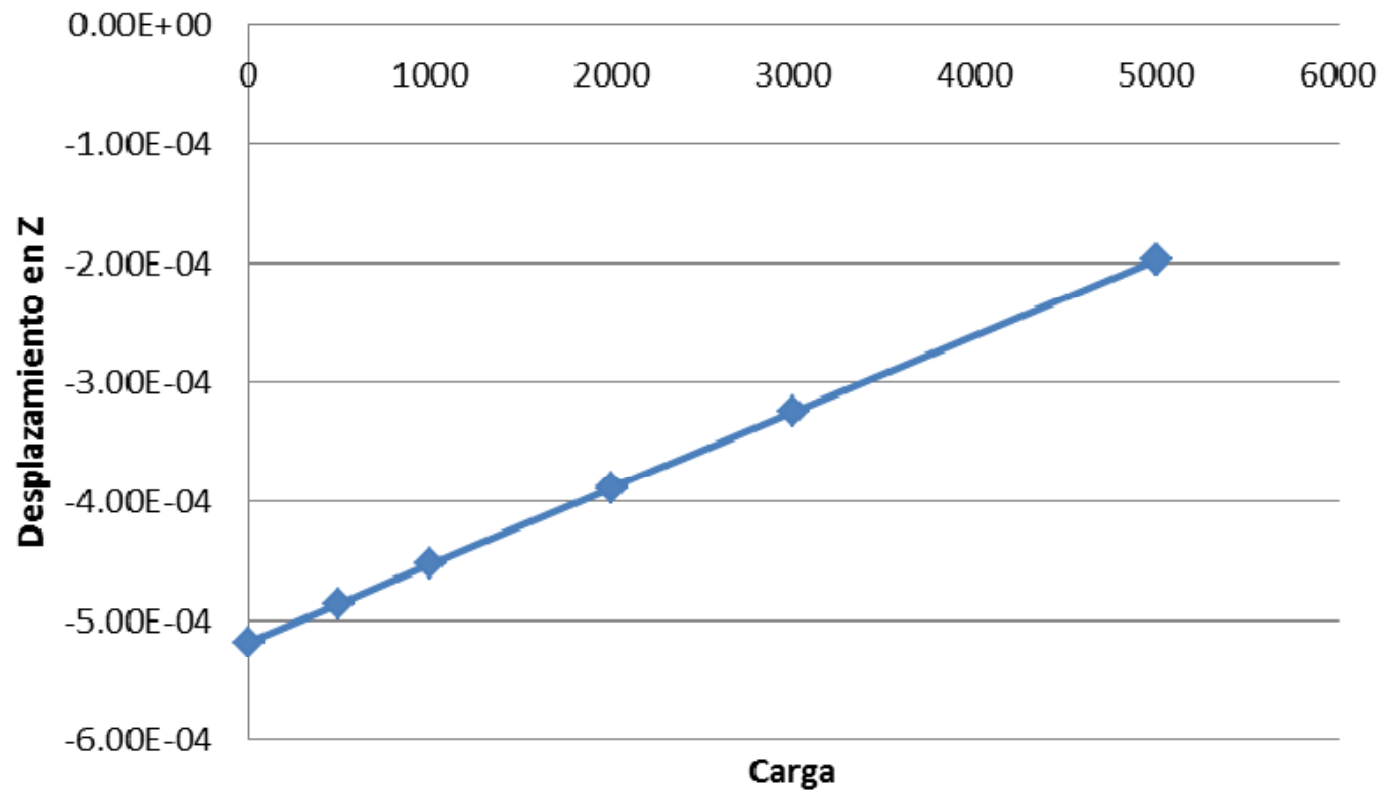
## Desplazamiento nodal en Y vs Carga

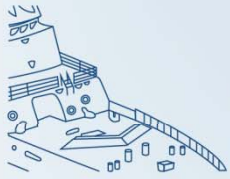






## Desplazamiento nodal en Z vs Carga



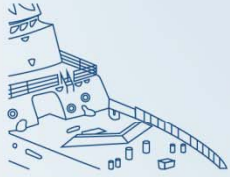


# Contenido

1. Introducción
2. Método de Formado por líneas de calentamiento
3. Ventajas del método de formado por líneas de calentamiento
4. Esfuerzo residuales producidos antes y durante el proceso de formado por líneas de calentamiento
5. Metodología desarrollada para estudiar el efecto de los esfuerzos residuales producidos previos al proceso
6. Comentarios finales







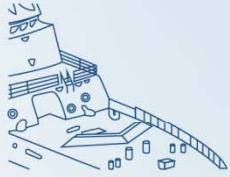
## Comentarios finales

Los procesos de corte y doblado mecánico introducen niveles de esfuerzo residuales en las placas lo que afecta la deformación obtenida por el método de líneas de calentamiento

Los esfuerzos residuales afectan considerablemente la deformación final de la placa por ende se les debe considerar durante el proceso de predicción de la distorsión

Se puede predecir, con gran precisión, el efecto de los esfuerzos residuales mediante la utilización de modelos de elementos finitos





**3<sup>th</sup>** INTERNATIONAL SHIP  
DESIGN & NAVAL  
ENGINEERING CONGRESS

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!

**Doctor Adan Vega Saenz**

[www.classibs.org](http://www.classibs.org)

Email: [adan.vega@classibs.org](mailto:adan.vega@classibs.org)

Phone: (507) 60198076



**ClassIBS**

ISTHMUS BUREAU OF SHIPPING

