

Estudio Numérico de las Hipótesis Simplificativas del Reglamento Cirsoc 301 sobre Uniones Abulonadas

Área del Conocimiento: Tecnologías

Becarios: LEIVA, Pedro Alejandro; ROMERO, Julián Antonio;

TRIPLADI, Federico Alejandro

Director: MROGINSKI, Javier Luis

Facultad de Ingeniería

E-mail: pedro_9714_@hotmail.es

Objetivos

En el presente trabajo se expone un estudio numérico sobre distintas hipótesis de cálculo utilizadas en el diseño y verificación de uniones abulonadas de acero. El objetivo consiste en modelar computacionalmente ejemplos de cálculo propuestos por el Reglamento C.I.R.S.O.C. 301. De esta forma se examinan las consecuencias que tienen los distintos límites establecidos en el C.I.R.S.O.C., sobre las configuraciones estructurales obtenidas.

Materiales y Método

El análisis se realiza sobre uniones de chapas de acero abulonadas [Fig.1], diseñadas en base hipótesis simplificativas utilizadas en el Reglamento C.I.R.S.O.C. 301, que dispone los lineamientos para las estructuras de acero. En el presente caso se tratan uniones sometidas a un esfuerzo de tracción, proceso en el cual el bulón debe ser capaz de tomar la carga, mientras no se superen las tensiones de fluencia del material. Cuando se tiene un conjunto de bulones, la hipótesis de distribución de la carga indica que se reparte por igual entre todos los bulones. Para que dicha hipótesis sea estrictamente cierta, las chapas deben ser perfectamente rígidas y los bulones perfectamente elásticos, lo que no es real. Es por esto que, al compatibilizarse las deformaciones de los bulones y las chapas unidas, los bulones extremos resultan más cargados.

Como inicio del estudio se trabaja con dos modelos de uniones, en las que una cumple con los lineamientos del Reglamento (Ej. 1), y otra que no se ajusta a estos (Ej. 2) [Fig.2 ; Tab.1].

El modelado se realiza mediante el Método de los Elementos Finitos. Dicho método consiste en discretizar los sólidos en elementos mas pequeños [Fig.3]. Sobre dichos elementos se miden todos los fenómenos físicos que interesan: Tensiones, deformaciones, fuerzas, etc.

Para el pre-proceso (armado de geometrías) y post-proceso (medición de tensiones, deformaciones, etc) de los problemas, se utiliza el software Salome. Como solver del problema numérico se recurre al software Code_Aster.

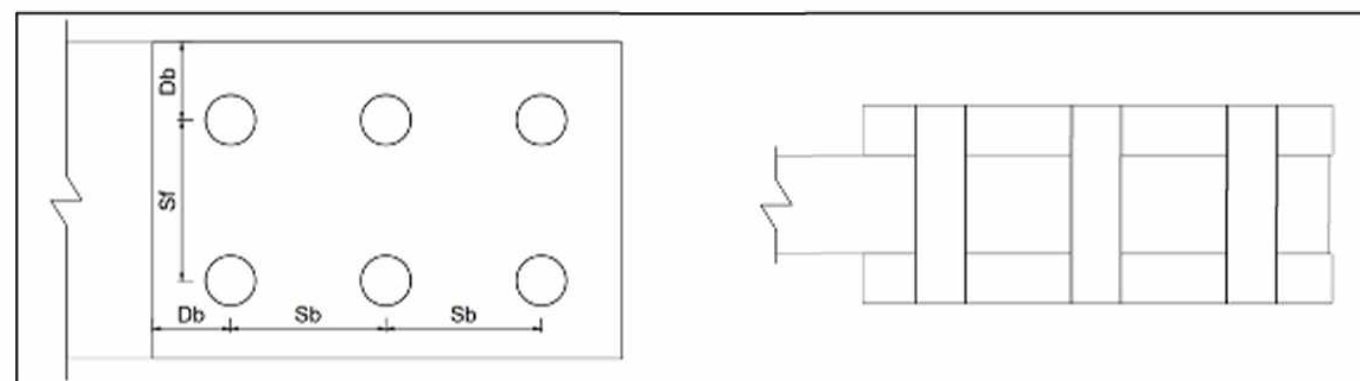


Figura 2 – Detalle de la geometría de la unión

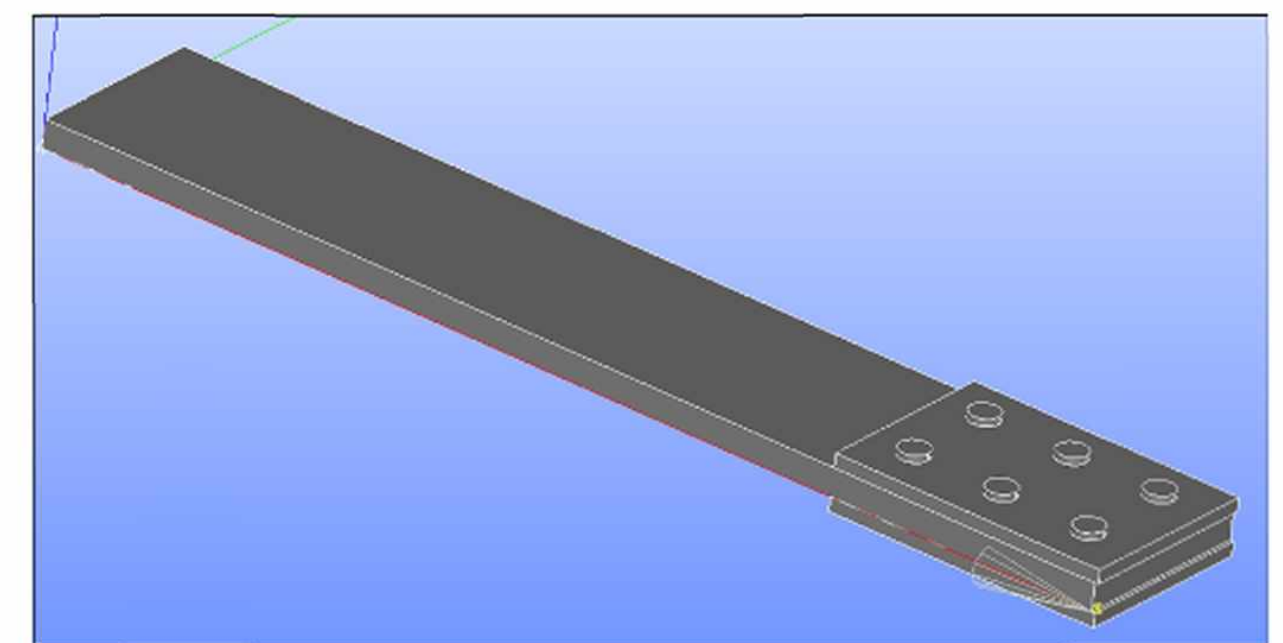


Figura 1 – Modelo de unión abulonada simétrica

| | Ejemplar 1 | Ejemplar 2 |
|----------------------------|------------|------------|
| Sep. de bulones S_b [mm] | 50 | 45 |
| Sep. al borde D_b [mm] | 25 | 20 |
| Sep. de filas S_f [mm] | 51.6 | 61.6 |

Tabla 1 – Separaciones adoptadas para cada ejemplar

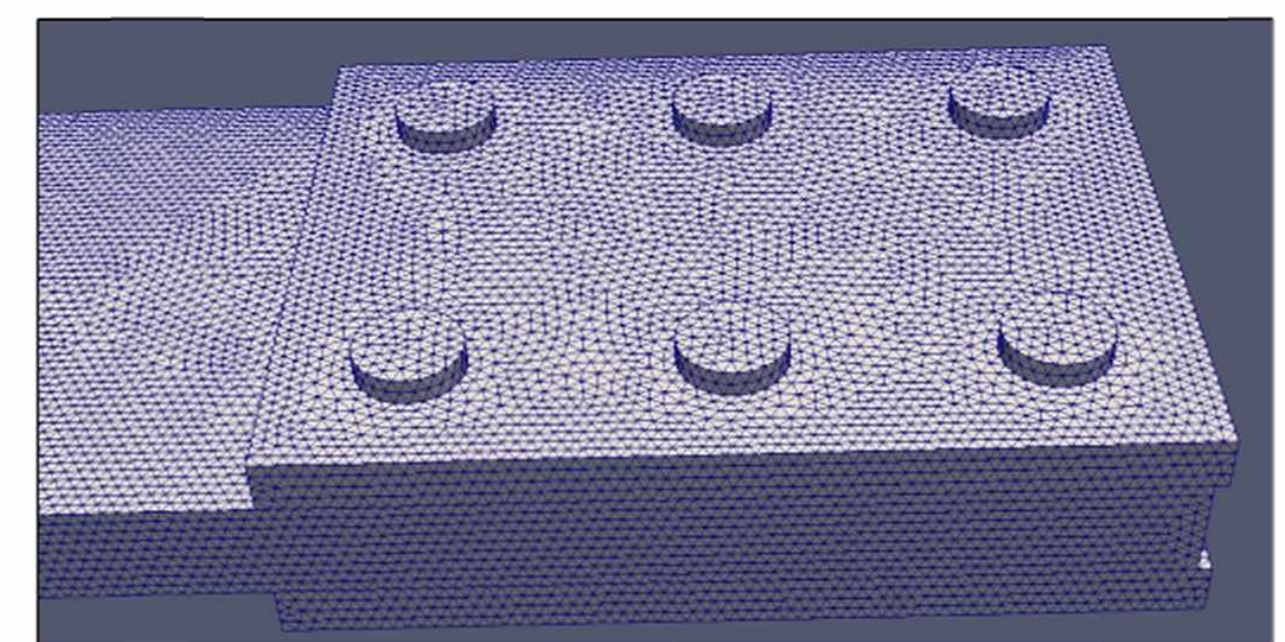


Figura 3 – Malla de elementos finitos

Resultados y Discusión

Para los ejemplares se obtuvieron resultados preliminares que no representan la situación real de la unión, debido a que se propuso una Ley de contacto lineal, en la que el bulón y la chapa no sufren separaciones en el proceso de carga, por lo que las hipótesis de contacto deben ser ajustadas para representar el fenómeno fielmente [Fig.4].

Para la unión diseñada respetando los límites dispuestos por el Reglamento, se obtuvo que la concentración de tensiones alrededor de los bulones resultó como se esperaba, al igual que con el modelo fuera de los límites [Fig.5]. Sin embargo, dado el ajuste de los modelos, no se pudieron comparar los tipos de tensiones similares a los que se producirían en los elementos de las uniones.

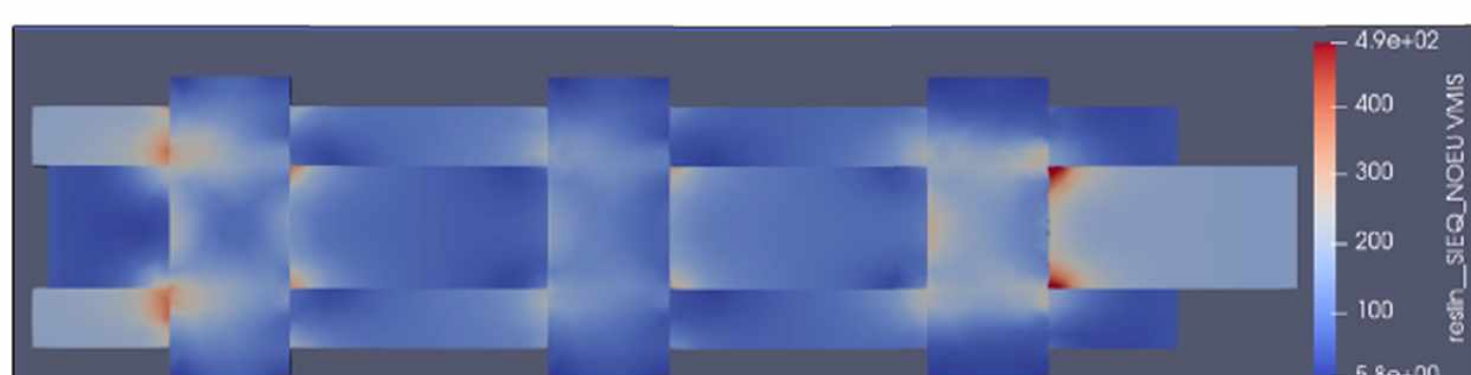


Figura 4 – Resultado del post-proceso en el ejemplar 2
Modelo no deformado - Tensiones de Von Mises

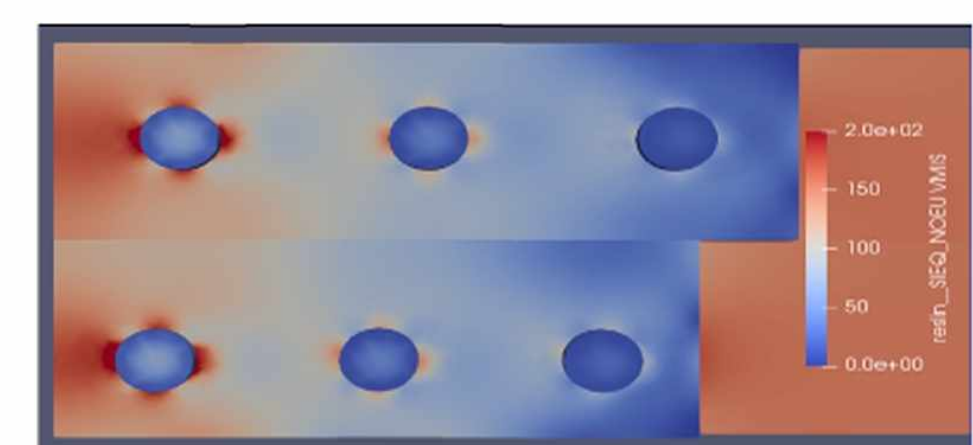


Figura 5 – Comparación de estados de tensiones de Von Mises
Arriba: Ejemplar 1. Abajo: Ejemplar 2. Modelos no deformados