

## EVALUACIÓN DEL ACOPLAMIENTO DE LA LEY DE ENDURECIMIENTO Y LA SUPERFICIE DE FLUENCIA, EN LA CARACTERIZACIÓN NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DE CHAPAS DE COBRE C11000.

### ASSESSMENT OF THE COUPLING BETWEEN THE HARDENING LAW AND THE YIELD SURFACE IN THE NUMERICAL-EXPERIMENTAL CHARACTERIZATION OF C11000 COPPER SHEETS.

Matías Pacheco-Alarcón<sup>a</sup>, Alvaro Navarrete Rosales<sup>b</sup>, Claudio García-Herrera<sup>b</sup> y Diego  
Celentano<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Departamento de Mecánica, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Av. Bernardo  
O'Higgins 3363, Santiago de Chile, Chile*

<sup>b</sup>*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av.  
Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago de Chile, Chile*

**Palabras clave:** Caracterización elastoplástica, anisotropía, CPB-06, simulación numérica.

**Resumen.** La caracterización experimental en conjunto con una selección adecuada de los modelos constitutivos es fundamental para la correcta predicción de procesos de conformado. Para caracterizar el comportamiento elastoplástico de las chapas de cobre C11000-H2, se utiliza un modelo constitutivo que considera la función de fluencia CPB-06 y una ley de endurecimiento de Voce modificada. La estricción para este tipo de material se produce a bajos niveles de deformación, lo cual dificulta una buena caracterización. Por lo tanto, es necesario formular una estrategia para determinar los parámetros del modelo como su evolución. En este sentido, se definen dos procedimientos: 1) desacoplado, donde se ajusta la función de endurecimiento, para luego caracterizar la superficie de fluencia. 2) acoplado, en cual los parámetros correspondientes a la función de endurecimiento y a la evolución de la superficie de fluencia, se ajustan de manera conjunta. Se comparan el desempeño de ellas en base a diversas simulaciones numéricas, tomando como referencia la información experimental provista de campañas experimentales previas.

**Keywords:** Elastoplastic characterization, anisotropy, CPB-06, numerical simulation.

**Abstract.** Experimental characterization, in conjunction with a proper selection of constitutive models, is essential for the accurate prediction of forming processes. To characterize the elastoplastic behavior of C11000-H2 copper sheets, a constitutive model is employed that incorporates the CPB-06 yield function and a modified Voce hardening law. Strain localization in this type of material occurs at low deformation levels, making effective characterization challenging. Therefore, it is necessary to formulate a strategy for determining model parameters and their evolution. In this regard, two procedures are defined: 1) decoupled, where the hardening function is adjusted first, followed by the characterization of the yield surface. 2) coupled, in which parameters related to the hardening function and the evolution of the yield surface are jointly adjusted. The performance of these procedures is compared based on various numerical simulations, using experimental data obtained from previous experimental campaigns as a reference.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a DICYT, Código Proyecto N°052316PA.