

SIMULACIÓN 3D DE PROCESOS DE DESCARGA DE UN SILO DE CARBÓN INDUSTRIAL ANTE DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA

3D SIMULATION OF DISCHARGE PROCESS OF A STORAGE CARBON SILO UNDER DIFFERENT CHARGE CONDITIONS

Damian Ramajo^a, Cesar Venier^a, Norberto Nigro^a, Maite Ochoa^b y Andres Aused^b

^a*CIMEC, UNL -CONICET, Argentina, dramajo@santafe-conicet.gov.ar, <https://cimec.org.ar>*

^b*Ternium Siderar, San Nicolás, Argentina*

Palabras clave: Modelos granulares, modelo de Job, Silos industriales

Resumen. La planta Siderurgica SIDERAR en San Nicolás utiliza coque para alimentar al alto horno durante la producción de acero. El coque se genera en hornos de coquería, los cuales son alimentados con carbón mineral. Este carbón es previamente almacenado en dos grandes silos y descargado secuencialmente por 3 líneas de 4 tolvas en la parte inferior. Las líneas se abren de a una a la vez cargando una serie de vagones. Este proceso se realiza secuencialmente alternando las líneas de descarga. En ciertas condiciones de trabajo los silos se cargan con distintas calidades de carbón, pudiendo co-existir en el silo. El objetivo es determinar la distribución de los materiales dentro del silo y a la salida, para ciertas configuraciones de carga iniciales (distribuciones) y diferentes secuencias de descarga (apertura de las líneas de tolvas). En este trabajo se analiza mediante simulación CFD 3D la distribución de dos tipos de carbón, A de buena calidad y B de baja calidad, durante el proceso de descarga del silo. Para la simulación se emplea un modelo multifásico tipo VOF y la reología del carbón se representa mediante el modelo de Jop, el cual permite estimar una viscosidad efectiva en función de la tasa de corte y la presión local. Con este modelo se analiza la descarga completa del silo a partir de tres alturas de llenado, imponiendo para cada altura varias distribuciones iniciales de ambos materiales. Los resultados permiten ver que ciertas distribuciones iniciales de A y B permiten tener la trazabilidad del material B y saber cuando y por cuales tolvas este será descargado.

Keywords: Granular Flow, Job's model, storage silo.

Abstract. The steel making plant SIDERAR in San Nicolas, Argentina uses coke to feed the blast furnace for iron production. The coke is produced inside the plant from mineral carbon, which is storage in large silos with more than 20 m in height. Carbon entered to the silo from the top and is discharged from the silos through a set of four mouthpieces grouped in three discharge lines placed at the bottom side of the silos. The carbon is discharged one line at time, causing changes on the material distribution inside the silo. In order to reduce operational cost, during normal operation a low fraction of low quality carbon is charged. In the current work, computational fluid simulations using Volume of Fluid method are carried out to find the best way to charge the silo in order to reduce the mixing of low quality carbon.