

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
DIRECCION DE POSTGRADO  
CONCEPCION-CHILE**



**METODOS NUMERICOS PARA ESPESADORES CLARIFICADORES  
EN UNA Y DOS DIMENSIONES**



*Tesis para optar al grado de  
Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática*

**Héctor Andrés Torres Apablaza**

**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA**

**2011**

# Resumen

El objetivo principal de esta tesis es el desarrollo y análisis de métodos numéricos para la aproximación de procesos de sedimentación en espesadores-clarificadores en una y dos dimensiones. Específicamente, se estudia la aproximación por Volúmenes Finitos de problemas de sedimentación en espesadores-clarificadores. Principalmente la tesis consiste de tres trabajos.

Por un lado, en el primer trabajo, para procesos de sedimentación modelados en 1D se proponen métodos de segundo orden para espesadores-clarificadores. La idea principal es controlar el término de corrección para el segundo orden, obteniendo un nuevo algoritmo llamado esquema FTVD (flux-TVD). Este nuevo esquema FTVD tiene propiedad TVD para el flujo numérico.

Por otro lado, dentro de la modelación bidimensional primero consideramos el problema de sedimentación batch un canal inclinado. El modelo está dado por una ecuación hiperbólica para la concentración y las ecuaciones de Stokes para la velocidad y presión. Para la concentración se utilizó un método adaptativo debido a las características de la solución para la concentración. Por otro lado un método estabilizado con la teoría de Brezzi-Pitkaranta es usado para Stokes.

Finalmente, dentro del modelamiento bidimensional, se considera un problema axisimétrico. Aquí estamos interesados en modelar el comportamiento del sedimento en un espesador-clarificador. El modelo consiste ahora en un sistema acoplado de una ecuación parabólica y ecuaciones de Stokes. Simplificando las ecuaciones tridimensionales, usando coordenadas cilíndricas obtenemos un problema bidimensional. Un método de volúmenes-elementos finitos es usado para la discretización espacial, construido en las bases de una

formulación de Galerkin discontinuo estabilizado para la concentración y un par estabilizado multiescala de elementos  $\mathbb{P}_1$ - $\mathbb{P}_1$

