



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y DOCTORADO

DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
EN INGENIERÍA

DICTAMEN DE JURADO DE TESIS

Título: DOCTOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES EN INGENIERÍA

Tema de la Tesis: "SEDIMENTACIÓN EN RESERVIOS: MODELACIÓN MATEMÁTICA Y SIMULACIÓN NUMÉRICA"

Tesista: LIC. PABLO ADRIÁN TARELA

1- Tema de Tesis:

1.1 Desarrollo y Conclusiones: El objetivo de la tesis es la formulación y validación de un modelo de sedimentación en embalses con un enfoque integral del problema en sus aspectos físicos, matemáticos y computacionales, conducente a una herramienta útil de diseño en ingeniería. Se presenta un detallado análisis del problema de sedimentación en reservorios y del estado del arte en la descripción de sus múltiples aspectos. El modelo fenomenológico analiza el acoplamiento hidrodinámico-sedimentológico, y el modelo matemático lo describe a través de las ecuaciones de Navier Stokes para el fluido y de transporte para el sedimento. Para la simulación numérica se utilizan hipótesis simplificadoras que tornan al problema tratable. El modelo numérico resuelve el problema diferencial utilizando elementos finitos. El modelo computacional resultante es validado utilizando datos del lago Mead (USA).

El modelo presentado predice con admirable exactitud, atendiendo a la complejidad del proceso y a las hipótesis simplificadoras utilizadas, la evolución morfológica del lecho y la composición granulométrica de los depósitos. Sus ventajas con respecto a los modelos preexistentes en la literatura son una mejor representación de la morfología del depósito y una distribución de tamaños de partículas más realista. Todo esto debido en mayor medida a la utilización de una aproximación bidimensional del problema en contraste con modelos anteriores unidimensionales. Ésto naturalmente se traduce en una mayor complejidad computacional del modelo presentado.

1.2. Presentación formal (claridad y precisión): A lo largo de todo el desarrollo de la tesis se observa una presentación concisa, clara y de una gran precisión. Acertadamente se dejan las demostraciones más técnicas para apéndices, lo que da continuidad al desarrollo de la tesis.



2. Relevancia del trabajo realizado:

2.1. Científica: La justificación del modelo matemático se lleva a cabo con un riguroso análisis de las escalas involucradas que permite cuantificar las hipótesis simplificativas con un alto grado de rigor científico. La universalidad del modelo se manifiesta por la ausencia de necesidad de calibración con artefactos numéricos no representativos de la realidad. La utilización de primeros principios en la formulación del modelo permite la fácil incorporación de nuevos avances científicos que puedan darse en el futuro.

2.2. Tecnológica: El modelo desarrollado constituye una herramienta de prognosis para problemas de alto interés ingenieril como es la sedimentación de embalses y la evolución de deltas.

Esta herramienta es de utilidad en el análisis de obras ya ejecutadas, para estudiar la evolución temporal esperable de los lechos y, además, será de gran utilidad para el proyecto de futuras obras hidráulicas.

Al mismo tiempo el modelo constituye una importante herramienta tecnológica de análisis de impacto ambiental.

3. Aportes efectuados:

3.1. Al Conocimiento: Se ha incorporado al estado del arte del conocimiento la formulación e implementación de un modelo de predicción del complejo problema de sedimentación de un reservorio. Se ha formulado una teoría acerca de la tensión de corte efectiva contra el lecho que evita las hipótesis de restricción de equilibrio local, se ha derivado una relación entre la altura efectiva de rugosidad y el coeficiente de rugosidad con notables mejoras sobre las relaciones tradicionalmente utilizadas, de Strikler y Williamson, se han presentado predictores eficaces de identificación de formas de fondo y de distribución de tamaño de partículas del lecho durante su evolución, se ha desarrollado un nuevo elemento finito de 6 nodos que es particularmente apto para el tipo de simulación realizado en razón de la amplia variedad de escalas simulada.

3.2. Publicaciones: El trabajo ya ha sido parcialmente publicado en una revista internacional. Es la primera aplicación a nivel mundial de un modelo bidimensional del proceso de sedimentación en un reservorio. Se espera que esta tesis genere al menos un par de publicaciones adicionales en revistas de alto impacto.

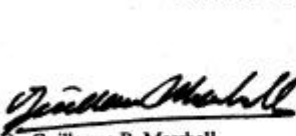
4. Dictamen Final:

Por unanimidad este Jurado encuentra que la tesis es altamente satisfactoria por lo que la Aprueba haciendo extensivas sus felicitaciones al tesista y a su Director.

Buenos Aires, 01 de diciembre de 2000



Dr. Eduardo N. Dvorkin



Dr. Guillermo R. Marshall



Dr. Carlos A. Vionnet