

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAGÍSTER EN ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE



**“FUNCIÓN DE COSTOS DE ABATIMIENTO DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)  
EN EMPRESA NACIONAL DEL PETROLEO ENAP REFINERÍAS BIO-BIO”**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Concepción para optar al Grado Académico de Magíster en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.

Prof. Guía: Juan de Dios Tena Horrillo

**RICARDO ARTURO CASTRO SOTO**

**2006**

## RESUMEN

La presente investigación tiene tres objetivos fundamentales. Primero, utilizando técnicas econométricas de series temporales y la especificación funcional propuesta por Hartman et al (1997), se estima una función de costos de abatimiento de contaminantes generados por ENAP Refinerías Bio-Bio. En particular, se analizan dos tecnologías para el abatimiento del dióxido de azufre, contaminante generado por la refinería en su proceso productivo de gasolinas y derivados del petróleo en general. Los resultados del modelo teórico entregan los costes medios y marginales de abatir una tonelada de dióxido de azufre, encontrando economías de escala en el abatimiento de este tipo de contaminantes.

Además, se estiman dos nuevas especificaciones de la función de costos de abatimiento de la refinería. Primero, utilizando un modelo con datos de panel que agrupa información de ambas tecnologías, y una segunda especificación correspondiente a un modelo de efectos fijos que permite diferenciar los altos costos fijos de ambas tecnologías. Finalmente se selecciona la mejor especificación funcional para representar los costos de abatimiento de la refinería, utilizando test econométricos para contrastar modelos y que confirman que la mejor especificación funcional corresponde al modelo de efectos fijos.

Un segundo objetivo es evaluar la presencia de ineficiencias en el uso de recursos financieros destinados a disminuir las emisiones de dióxido de azufre, principalmente en los niveles de producción de ambas tecnologías. Esto podrá ser testeado evaluando la forma de la función de costes totales de abatimiento de las tecnologías, y que en las estimaciones realizadas utilizando un modelo de efectos fijos indican que decrecen a tasa decreciente, lo que nos permite concluir que a medida que los niveles de abatimiento mensual van aumentando en la refinería, los costos medios por tonelada abatida van disminuyendo, por lo que las tecnologías son eficientes para niveles altos de abatimiento de dióxido de azufre. Los resultados indican que en el mes de diciembre del 2003 la refinería alcanzaba costos medios de 600 dólares por tonelada abatida de dióxido de azufre, en un nivel de abatimiento de 800 toneladas al mes. En cambio, y dada las características de las tecnologías, en abril del año 2000 la refinería enfrentaba costes medios de 105 dólares por tonelada abatida, a un nivel de abatimiento de 1.813 toneladas mensuales. Lo anterior confirma la ineficiencia generada en niveles de funcionamiento bajos de las tecnologías, y comprueba la presencia de economías de escala.

Un tercer objetivo de esta investigación será evaluar la presencia de economías de escala en el nivel abatido de dióxido de azufre. En particular, se espera que las tecnologías presenten características de monopolio natural en el abatimiento de emisiones. Para esto se utiliza la definición de Baumol y otros (1982), que detectan la presencia de un monopolio natural, si en el intervalo relevante de niveles de producto de la empresa, la función de costes es subaditiva.