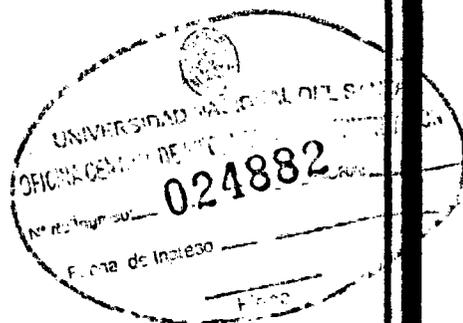


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE**  
**INGENIERÍA EN ENERGÍA**



**"AHORRO ENERGÉTICO POR EL REEMPLAZO DEL  
COMBUSTIBLE PETRÓLEO INDUSTRIAL 6 POR GAS  
NATURAL EN EL HORNO 11H-1 DE REFINERÍA EL  
MILAGRO - PETROPERÚ S.A."**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO  
EN ENERGÍA**

**AUTORES:**

• **Bach. Miguel Angel Marchán Marquina**

**ASESOR:**

**Ing. Robert Guevara Chinchayan**

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ**  
**2012**

## RESUMEN

La presente investigación contempla, el estudio técnico - económico para el reemplazo del combustible Petróleo Industrial 6 por Gas Natural en el horno 11H-1, la realización de métodos y procedimientos para la evaluación del tren de intercambiadores de calor, el horno 11H-1, la selección y diseño de instalaciones y equipos de acuerdo a las normas NTP, API, ASTM y ASME correspondientes.

La evaluación del tren de intercambio se realizó con cálculos de transferencia de calor y energía en intercambiadores de calor, la evaluación del horno 11H-1 se efectuara mediante un balance de energía de acuerdo al API 560, API TECHNICAL DATA BOOK, ecuaciones y diagramas experimentales.

El diseño y esquematización de las instalaciones industriales (tuberías, accesorios, estación de regulación de presión y medición, tanque de almacenamiento), de acuerdo a las especificaciones técnicas señaladas en la Norma Técnica Peruana NTP 111.010, el código API 535, el reglamento nacional de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos.

En la evaluación económica, se determina la rentabilidad del proyecto en Refinería El Milagro. El objetivo principal de la evaluación económica es dar a conocer los beneficios obtenidos por el reemplazo de Petróleo Industrial 6 por Gas Natural en el horno 11H-1 de Refinería El Milagro, por el ahorro en energía, al no ser necesario el bombeo de combustible al horno, una menor consumo de aire al no ser necesario el considerable flujo continuo para la atomización del combustible, un mejor aprovechamiento de calor, una mejor mezcla aire combustible que mejora la combustión y aumenta la eficiencia. Además del flujo másico de CO<sub>2</sub> que se dejaría de emitir al medio ambiente y que podría ser cotizado en el mercado de bonos de carbono.

La tesis plantea un estudio para mejorar los índices energéticos y el desarrollo sostenible en Refinería El Milagro, así como lograr disminuir el impacto ambiental en concordancia con los estándares ambientales establecidos en el D.S: N° 003-2008-MINAM y los límites máximos permisibles para las emisiones gaseosas y de partículas de las actividades del sub sector hidrocarburos, aprobados mediante D.S. N° 014-2010-MINAM.