

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante
Dr. Ing. Mario Razeto M.

**ESTUDIO FRACTOMECÁNICO DE LA DISLOCACIÓN DE LA
CAPA DURA EN ENGRANAJES**



Rodrigo Andrés Divizzio Saavedra

Informe de Tesis
Para optar al Grado de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería
con Mención en Ingeniería Mecánica

Abril, 2011

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es estudiar el inicio de la dislocación de la capa dura en engranajes y su posterior crecimiento de grietas por fatiga.

Para ello, se describe, en un comienzo, los conceptos básicos de la mecánica de la fractura elástico lineal y se presentan diversos modelos que predicen el crecimiento de grietas de piezas sometidas a cargas cíclicas.

Luego se realiza un desarrollo experimental, donde se busca encontrar tanto las propiedades mecánicas como fractomecánicas del acero SAE 1045. Para ello se realizan tres tipos de ensayos. El primero un ensayo de tracción donde se busca encontrar curvas esfuerzo-deformación siguiendo la norma ASTM E-8M. El segundo para determinar los parámetros de la Ley de Paris, siguiendo la norma ASTM E-647 y el tercero para determinar la resistencia a la fractura del material siguiendo la norma ASTM E-399. Para cuantificar el efecto que tiene sobre el material el tratamiento térmico, se realizan los mismos ensayos a probetas tratadas térmicamente con temple las que aumentan su resistencia.

Las propiedades encontradas experimentalmente se utilizan para simular numéricamente el inicio de la dislocación de la capa dura. Para ello se modela a través de elementos finitos bidimensionales una transmisión de engranajes rectos, donde se busca encontrar las zonas más propensas a fallas y la redistribución del esfuerzo cuando se aumenta progresivamente la carga.

Finalmente se introduce una grieta en el modelo, la cual se propaga producto del modo delizamiento. Con ello se busca predecir la vida útil del engranaje cuando es sometido a las condiciones de operación normales.