

Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante:
Dr. Ing. Pedro Saavedra



MODELACIÓN Y TÉCNICAS DE VIBRACIONES EN ENGRANAJES



RICARDO ANDRÉS ALZUGARAY FRANZ

Informe de Tesis

para optar al Grado de

**Magíster en Ciencias de la Ingeniería
con mención en Ingeniería Mecánica**

Concepción, Abril del 2008

Sumario

En los últimos años ha surgido un creciente interés en el estudio y entendimiento del comportamiento dinámico de las transmisiones por engranajes. Esto se debe principalmente a que corresponden a un elemento crítico presente en el gran parte de la maquinaria industrial y que concentra buena parte de las fallas.

Históricamente las publicaciones en este tema han permitido caracterizar el engrane de un par de ruedas dentadas a través de sus ecuaciones del movimiento, con el objeto de caracterizar y diferenciar entre el estado de funcionamiento normal y el de un mal funcionamiento o falla.

Actualmente los esfuerzos académicos, que también forman parte del interés industrial, centran sus fuerzas principalmente en la detección incipiente de fallas localizadas como son la picadura y grieta en la raíz del diente, y en menor medida en la discriminación entre ellas.

Este trabajo presenta en sus primeros capítulos un modelo matemático del engrane de un par de ruedas dentadas con el objetivo de entender las vibraciones típicas en una transmisión de este tipo bajo condiciones de carga y velocidad estacionarias. Una vez conocido el patrón vibratorio, se evalúan y clasifican algunas de las técnicas más usadas en el monitoreo y diagnóstico en cajas reductoras, se presentan resultados experimentales de un banco de ensayos y el análisis de un caso histórico en la industria de la celulosa y el papel, con el objetivo de evaluar el desempeño de las técnicas en la detección de fallas localizadas. Finalmente se muestra una estrategia en la diferenciación de picadura y grieta de un engranaje a través del análisis de su velocidad angular instantánea, los resultados obtenidos indican que a futuro nuevas pruebas y análisis deben hacerse por esta vía.