



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas - Programa de Magister en Ciencias con
mención en Física

**Cuantificación y Caracterización del Si en *Pinus Insigne*
Dougl mediante TXRF y otras técnicas espectroscópicas
(PIXE, μ SR-XRF)**

Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Mención Física

HENRY LUCIANO NAVARRO FERNÁNDEZ
CONCEPCIÓN-CHILE
2014

Profesor Guía: Dr. Leonardo Bennun Torres
Dpto. de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción

RESUMEN

En este trabajo se estudia la aplicabilidad, validez y calidad de los resultados de tres técnicas de análisis no destructivas, en la cuantificación del contenido de Si en maderas de pinus insigne de la VIII Región. El contenido de Si es de gran interés en la industria maderera, debido a que es el agente responsable del desgaste en las maquinarias de corte.

Las técnicas estudiadas fueron TXRF, μ SR-XRF, PIXE. La primera y segunda técnica son tipos de espectroscopia XRF que permiten determinar composición absoluta de pequeñas muestras con límites de detección en el rango de los ppb para TXRF, y ppm para μ SR-XRF. La tercera técnica utiliza un grupo de Análisis de haz de Iones (IBA) y puede ser aplicada de forma directa (igualmente para μ SR-XRF) en muestras de gran tamaño y determinar la composición absoluta de diferentes capas de la muestra con límites de detección en el rango de los ppm.

En el Área de TXRF se desarrolla un procedimiento general para la obtención del espécimen a caracterizar, permitiendo cuantificar el silicio en *Pinus Insigne Dougl.* Tanto en el área de μ SR-XRF y PIXE, se estudia la validez y exactitud en la determinación de los elementos principales de composición en regiones localizadas del material sin alteración de su estructura morfológica, determinando las concentraciones exactas en regiones superiores al duramen del Pinus Insigne.

ABSTRACT

In this work the applicability, validity and guarantee of the quality of three non-destructive techniques of analysis are studied, applied to the quantification of Si in woods of pinus insigne obtained in the VIII Region. The amount of Si is important in the wood industries, because the Si is the main agent responsible of wear on the cutting machinery.

The studied techniques were TXRF, μ SR-XRF, and PIXE. The first and second techniques are a kind of XRF-spectroscopy that allows determining the total composition of small samples with limits of detection in the range of the ppb for TXRF, and ppm for μ SR-XRF. The third technique uses a group of Ion Beam Analysis (IBA) and it can be applied in a direct way (equally to μ SR-XRF) in samples of big size. The technique determines the total composition in different layers of the sample with limits of detection in the range of the ppm.

In the area of TXRF is developed a general procedure for obtaining the specimen to be characterized, allowing the quantification of silicon in *Pinus Insigne Dougl.* The validity and the accuracy of the results obtained by μ SR-XRF and PIXE are studied, considering the major elements of the obtained composition, in localized regions of the material without altering its morphological structure, and determining the exact concentrations above regions the heartwood of *Pinus Insigne*.