

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN-CHILE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE TÉCNICAS HÍBRIDAS  
MCDM/AHP Y HAZOP-DMRA A TRAVÉS DE  
ESTÁNDAR DE COLORES DE SEGURIDAD:  
APLICACIÓN AL PROCESO DESCARGA Y  
QUEMADO DE TREMENTINA EN EL RUBRO  
FORESTAL**

por

**Daniel Cea Leiva**

Profesor Guía:

**Dra. Lorena Pradena Rojas**

Tesis presentada a la

DIRECCIÓN DE POSTGRADO  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



Para optar al grado de  
**MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## Resumen

En este estudio se presenta el uso de herramientas MCDM/AHP y HAZOP-DMRA para detectar posibles riesgos en el proceso de mejora en el Horno de Cal, en el proceso de transporte y quemado de trementina en una empresa del área forestal/celulosa. El proceso analítico jerárquico (AHP) es una técnica de decisiones multicriterio(MCDM), considera como entrada los resultados obtenidos de la combinación de herramientas HAZOP-DMRA para identificar y evaluar los riesgos de procesos a nivel industrial. Finalmente se genera un diagrama de flujo (P&ID) con colores en base al estándar OSHA que indica el nivel seguridad.

Las herramientas usadas permite identificar riesgos y cuantificar el impacto, como también en una asignación de recursos para (i) aminorar el impacto o la probabilidad de ocurrencia y (ii) mantener la seguridad de los empleados e instalaciones.

*Keywords* – MCDM, AHP, DMRA, HAZOP