**Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Mecánica**

**Profesor Patrocinante
Emilio Dufeu Delarze**

Antecedentes para el diseño de parrilla de molino SAG.

Gonzalo Esteban Díaz Soto

*Informe de Memoria de Título
Para optar al título de
Ingeniero Civil Mecánico*

Julio de 2003

SUMARIO

La presente memoria es un estudio del diseño y selección del material de una Parrilla de un Molino SAG. La idea nace de la importancia que tiene en el proceso productivo la fiabilidad de los elementos de uno de los equipos críticos en el proceso de la obtención del cobre. Esto debido a que el molino SAG cobra vital importancia en el circuito en el que el mineral de cobre es reducido de tamaño desde la extracción hasta que se entrega a la flotación, ya que este equipo puede procesar gran cantidad de material por si solo en un proceso continuo.

En términos de la selección del material que terminó su proceso de molienda, que ya tiene un tamaño máximo requerido, la parrilla del molino cobra importancia al dejar salir de éste sólo el material óptimo.

Con todo esto y considerando las rigurosas solicitaciones a las cuales se ve sometida esta vital pieza de la coraza del molino se hace interesante generar un modelo de falla para el estudio de ésta.

El primer capítulo se introduce el tema de la molienda SAG detallando sus principales características y aplicaciones en la minería mundial y principalmente en la minería del cobre en Chile.

En el segundo capítulo estará enfocado en el elemento de estudio de este trabajo como es la parrilla de la tapa de descarga del molino SAG, dando sus principales características y variantes en el diseño.

El tercer capítulo tratará de los materiales recomendados para la construcción de la parrilla tomando en consideración procesos de desgaste y fallas más comunes en la práctica. También se hará referencia al proceso constructivo de ésta.

El cuarto capítulo planteará un modelo de carga para la parrilla y un modelo de esta por medio del Método de los Elementos Finitos (MEF) generado con el software SAMCEF, el cual posee librerías aplicadas para este tipo de modelación. Con esto se conocerán los valores de esfuerzo a los cuales se ve sometida.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1 Molienda SAG	2
1.1 Molienda tradicional 2	2
1.1.1 Molinos Rotatorios	3
1.1.2 Geometría del Molino Rotatorio	5
1.1.3 Revestimientos de Molinos Rotatorios	9
1.2. La Molienda Semiautógena	12
1.2.1 Circuitos de Molienda	15
1.2.2 Fuentes Motrices para Molinos SAG	18
1.2.3 Molienda SAG en Chile	21
Capítulo 2 Parrilla de Descarga de un Molino SAG	23
2.1 El Molino Semi Autógeno Representado Como Un Circuito De Clasificación	23
2.1.1 La Cámara de Molienda	24
2.2 Efecto de la Parrilla de Descarga	24
2.3 Variantes en el diseño de la Parrilla de Descarga	31
Capítulo 3 Materiales y construcción de una Parrilla de descarga de un Molino SAG	34
3.1 Aceros de Fundición	35
3.2 Desgaste Abrasivo	32
3.2.1 Teoría del desgaste abrasivo	37
Tipos de desgaste abrasivo	38
Abrasión Penetrante	38
Abrasión Pulverizante (de Alto Esfuerzo)	41
Abrasión por Erosión (de bajo esfuerzo)	42
Efecto de la dureza	44

Capítulo 4 Modelación por el método de los Elementos Finitos de la Parrilla de descarga y estimación de la resistencia a la fatiga.	46
4.1 Presentación del Problema	46
4.2 Condiciones de borde	50
4.2.1 Fijaciones	50
4.2.2 Carga y solicitaciones	51
4.3 Modelo de elementos Finitos	52
4.4 Análisis de los resultados	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXO 1	<i>i</i>