

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION.  
Facultad de Ingeniería.  
Departamento de Ingeniería Mecánica.

Profesor Patrocinante.  
Dr. Emilio Dufeu D.  
Ingeniero Supervisor.  
Sr. Alexis Devenin V.

## **“Análisis Cinemático de Guillotina Volante de Corte de Planchas”.**

Francisco J. Echeverría Sepúlveda.

Informe de Memoria de Título  
Para optar al Título de

**Ingeniero Civil Mecánico.**

Concepción, Marzo del 2005.

## SUMARIO.

En la línea de corte de planchas de la Compañía Siderúrgica Huachipato S.A. las guillotinas volantes de corte de planchas cumplen una función muy importante, esto es, porque tienen la capacidad de cortar el material en movimiento, de diversos largos y espesores. Es por esto que el objetivo de la siguiente Memoria de Título es comprender el funcionamiento y verificar el estado de ella.

Para lograr lo anterior, se realiza un análisis mediante el método de los elementos finitos, tanto para la cinemática del equipo como para el análisis estructural del eje principal de la máquina. Ambos modelos fueron realizados con el software Samcef V10, en sus módulos Mecano y Asef respectivamente.

Se concluye que el comportamiento de los resultados obtenidos, para el análisis cinemático de la guillotina, es de acuerdo a lo esperado, es decir, un incremento en las reacciones de los apoyos y aceleraciones mientras el sistema se encuentra en comportamiento transiente y una estabilización de estos parámetros cuando se logra un régimen. En cuanto al eje principal de la guillotina volante de corte de planchas, se concluye que la zona más crítica es la unión del eje con el marco superior de la guillotina, precisamente es aquí donde se ha producido la ruptura de éste en varias ocasiones. Estas fallas son independientes de las condiciones de carga y configuración del eje, por lo que pueden deberse a malas condiciones del material (fisuras internas) o fallas en los sistemas de lubricación en los descansos.

Por lo tanto, se hace necesario realizar un estudio similar al presentado para el resto de los componentes del equipo, de esta forma se pueden determinar con mayor precisión los motivos de las fallas que él presenta.

## INDICE GENERAL.

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
1.1 OBJETIVOS DE LA MEMORIA DE TITULO.....	2
1.1.1 Objetivos Generales. ....	2
1.1.2 Objetivos Específicos.....	2
1.2 CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE GUILLOTINAS. ....	3
1.2.1 Clasificación de Máquinas Auxiliares.....	3
1.2.2 Clasificación y Tipos de Guillotinas. ....	3
1.2.2.1 Guillotinas con Cuchillas Paralelas.....	4
1.2.2.2 Guillotinas con Cuchillas Inclinadas.....	4
1.2.2.3 Guillotinas con Tijeras Rotativas. ....	5
1.2.2.4 Guillotinas Volantes.....	5
<b>CAPITULO 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA GUILLOTINA VOLANTE DE CORTE DE PLANCHAS. ....</b>	<b>6</b>
2.1 COMPONENTES DEL EQUIPO.....	6
2.1.1 Motor Eléctrico. ....	7
2.1.2 Caja Reductora. ....	7
2.1.3 Transmisión de Velocidad Variable (P.I.V).....	8
2.1.4 Mesa Niveladora. ....	9
2.1.5 Guillotina.....	9
2.2 FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA GUILLOTINA.....	11
2.2.1 Regulación de los Marcos de la Guillotina. ....	11
2.2.2 Regulación de la Mesa Niveladora.....	13
2.2.3 Precisión en la Longitud de Corte.....	14
2.3 FUNCIONAMIENTO CINEMATICO DE LA GUILLOTINA. ....	15
<b>CAPITULO 3: ANALISIS CINEMATICO DEL EQUIPO.....</b>	<b>17</b>
3.1 CONDICIONES NOMINALES DE OPERACION.....	17
3.1.1 Motor.....	17
3.1.2 Caja Reductora.....	18
3.2 MODELO CINEMATICO.....	21
3.2.1 Modelo Utilizado.....	21
3.2.2 Modelación en Software Samcef V.10.....	22
3.2.2.1 Representación del Modelo.....	22
3.2.2.2 Condiciones de Borde y Variables Impuestas.....	23

3.2.2.3 Condiciones Seleccionadas para el Análisis. ....	24
3.3 ANALISIS DE RESULTADOS. ....	24
3.3.1 Análisis para palanca de cambio D en posición 1. ....	25
3.3.2 Análisis para palanca de cambio D en posición 2. ....	27
3.3.3 Análisis para palancas de cambio D en posición 3. ....	29
3.3.4 Análisis para palancas de cambio D en posición 4. ....	31
3.3.5 Análisis para corte de plancha en 3 metros. ....	33
<b>CAPITULO 4: ANALISIS ESTRUCTURAL DEL EJE PRINCIPAL.....</b>	<b>35</b>
4.1 MODELO DE ELEMENTOS FINITOS. ....	35
4.2 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO TRANSIENTE. ....	37
4.3 ANALISIS DEL EJE EN REGIMEN.....	42
4.3.1 Esfuerzos Máximos y Mínimos.....	42
4.3.2 Análisis a Fatiga. ....	46
<b>CAPITULO 5: COMENTARIOS, CONCLUSIONES y TRABAJOS FUTUROS. ....</b>	<b>48</b>
5.1 COMENTARIOS.....	48
5.2 CONCLUSIONES. ....	49
5.3 TRABAJOS FUTUROS. ....	50
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 1: “Archivos de datos en Samcef V.10.”. ....</b>	<b>52</b>
1.1 Modelo Cinemático de Guillotina Volante de Corte de Planchas.....	53
1.2 Modelo Estructural del Eje Principal de la Guillotina Volante de Corte de Planchas. ....	57
<b>ANEXO 2: “Gráficos de Resultados en Análisis Cinemático”.....</b>	<b>60</b>
2.1 Gráficos de análisis cinemático para palanca de cambio D en posición 1.....	61
2.2 Gráficos de análisis cinemático para palanca de cambio D en posición 2.....	66
2.3 Gráficos de análisis cinemático para palanca de cambio D en posición 3.....	71
2.4 Gráficos de análisis cinemático para palanca de cambio D en posición 4.....	76
2.5 Gráficos de análisis cinemático para corte de planchas en 3 metros. ....	81
<b>ANEXO 3: “Gráficos de Factores para el Análisis del Eje en Régimen Estacionario”.....</b>	<b>86</b>
3.1 Coeficiente de Superficie. ....	87
3.2 Coeficiente de Tamaño.....	88