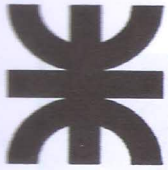


740  
267  
61258



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional San Nicolás**

**Departamento Mecánica**  
**5<sup>to.</sup> Año Ingeniería Mecánica**  
**PROYECTO FINAL - Año 2017**

---

**Máquina especial para el perforado de agujero  
de válvula para llantas de aluminio**

**Alumnos: Emilio Mazzini <sup>a</sup>,**

**Docentes: Ing. Nestor Reina<sup>a</sup>; Ing. Fernando Palmieri<sup>b</sup>; Ing. Cristian Dominguez<sup>a</sup>**

**Director: Ing. Fernando Palmieri <sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad Regional San Nicolás - Universidad Tecnológica Nacional  
Colon 332, (2900) San Nicolás - Pcia. Bs. As. - Argentina.

<sup>b</sup> Ingeniería / Mantenimiento / Ruedas EB /

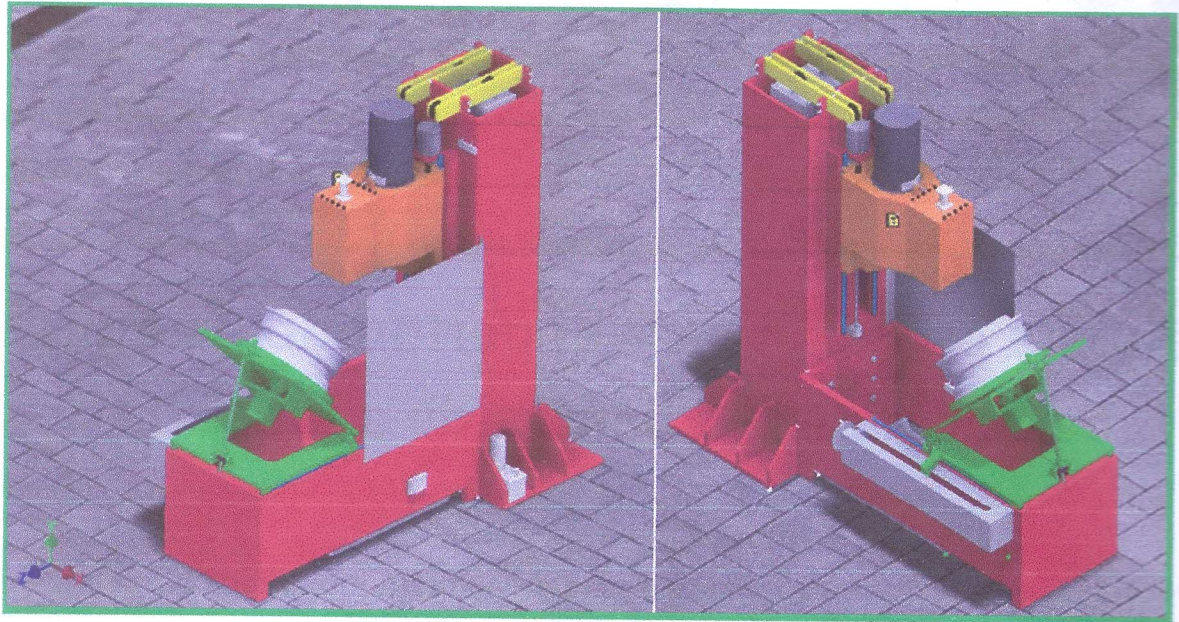
Dirección N° Alvarado 421, (2126) Fighiera - Santa Fe.- Argentina.

\* e-mail Autores: emazzini@frsn.utn.edu.ar

**RESUMEN**

En este informe se presenta el diseño y verificación de una máquina que se utiliza para realizar el orificio donde va colocada la válvula de aire para llantas de aleación de aluminio que se utilizan en la industria automotriz cuyo diseño general se puede ver en la siguiente imagen.





*Imagen 1 – Diseño general*

Para comenzar con esta tarea se inició calculando la fuerza de corte que realiza la mecha para producir el taladrado deseado como así también la fuerza de avance que es necesaria para que la mecha penetre en el material. Una vez determinada estas fuerzas se procedió con el dimensionamiento y selección de los elementos que se utilizan para la construcción de esta máquina ya que estas son todas las solicitaciones que sufrirá. Como primer paso se hizo el diseño y verificación del husillo lo que seguidamente llevó a la determinación de dimensiones y forma del cabezal donde este se monta. Superado este paso se siguió con el diseño de la columna que sostiene el cabezal y la selección de los elementos y motores que utilizaremos como fuente de potencia para generar los movimientos de los que se dota a la máquina. Finalmente se hizo en el diseño de la mesa donde se monta la llanta, el sistema de lubricación necesario para los elementos sometidos a fricción y el análisis de los costos de los elementos seleccionados.

# INDICE

RESUMEN.....	1
SECCION I .....	5
I.1. INTRODUCCION.....	5
I.2. OBJETIVOS.....	7
I.3. ALCANCE .....	8
I.4. METODOLOGIA.....	9
I.5. PROGRAMACION .....	11
I.6 DESCRIPCION GENERAL DE LA MÁQUINA DISEÑADA.....	12
SECCIÓN II. ....	18
II.1. INGENIERIA BASICA.....	18
II.2. INGENIERIA DE DETALLE.....	21
II.2.1 CABEZAL.....	21
II.2.1.1 Constantes del material.....	21
II.2.1.2 Condiciones de corte.....	22
II.2.1.3 Cálculo de las fuerzas, momentos y potencias para el corte.....	22
II.2.1.4 Fuerzas que actúan sobre el husillo.....	27
II.2.1.5 Selección de las correas.....	28
II.2.1.6 Sistema de sujeción de la herramienta.....	33
II.2.1.6.1 Cono BT 40.....	34
II.2.1.6.2 Tornillo de sujeción del cono.....	35
II.2.1.6.3 Pinza SK.....	36
II.2.1.6.4 Selección de arandelas elásticas.....	36
II.2.1.6.5 Selección del cilindro neumático para la liberación de la herramienta.....	40
II.2.1.6.6 Eje para liberación de la herramienta.....	40
II.2.1.7 Dimensionamiento del husillo.....	41
II.2.1.7.1 Selección de rodamientos.....	44
II.2.1.7.2 Chavetero para polea.....	48
II.2.1.7.3 Dimensiones del husillo.....	51
II.2.1.7.4 Solicitaciones en el husillo.....	54
II.2.1.7.5 Verificación respecto de la fluencia del husillo.....	62
II.2.1.7.6 Verificación del husillo en condiciones dinámicas.....	63
II.2.1.8 Determinación del cuerpo del husillo.....	71
II.2.1.9 Selección del motor eléctrico.....	73
II.2.1.10 Diseño del cabezal de la máquina.....	75
II.2.2 COLUMNA PRINCIPAL.....	81
II.2.2.1 Selección de las guías lineales para el movimiento del cabezal.....	81
II.2.2.2 Selección del tornillo de bolas re circulantes.....	92
II.2.2.3 Determinación de los rodamientos de soporte para el tornillo de bolas re circulantes.....	99
II.2.2.4 Determinación de los soportes para los rodamientos del tornillo de bolas re circulantes.....	100
II.2.2.5 Selección de las cadenas y piñones para el contrapeso.....	104
II.2.2.6 Selección de los rodamientos para el eje del piñón.....	110
II.2.2.7 Selección cáncamos para el cabezal y contrapeso.....	111
II.2.2.8 Selección del servomotor para movimiento del tornillo de bolas re circulantes.....	113

II.2.2.9 Selección de acoplamiento para tornillo de bolas-servomotor.....	118
II.2.2.10 Diseño de la columna principal.....	119
II.2.2.11 Análisis de elementos finitos.....	121
<b>II.2.3 DISEÑO DE LA MESA.....</b>	<b>123</b>
II.2.3.1 Diseño.....	124
II.2.3.1.1 Selección de cilindro de sujeción de llanta.....	129
II.2.3.1.2 Soporte para cilindro.....	132
II.2.3.1.3 Sujeción y regulación de la llanta.....	133
II.2.3.2 Selección de guías lineales.....	139
II.2.3.3 Tornillo para posicionamiento de la mesa.....	146
II.2.3.4 Análisis de elementos finitos.....	151
<b>II.2.4 LUBRICACION DE LAS GUIAS LINEALES.....</b>	<b>153</b>
II.2.4.1 Selección de la central hidráulica.....	155
II.2.4.2 Selección de accesorios.....	159
II.2.4.3 Selección del aceite lubricante.....	160
II.2.4.4 Disposición de los elementos en la máquina.....	161
<b>II.2.5 PROTECCIONES Y BANDEJA PARA VIRUTA.....</b>	<b>163</b>
<b>II.2.5 SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRONICOS.....</b>	<b>165</b>
II.2.5.1 Variación de rpm del husillo.....	166
II.2.5.2 Variación de rpm del servomotor que comanda el tornillo de bolas re circulantes.....	167
II.2.5.3 PLC.....	169
<b>SECCION III.....</b>	<b>170</b>
III.1 ANALISIS ECONOMICO.....	170
III.2 RESULTADOS.....	175
III.3.CONCLUSION.....	183
III.4.BIBLIOGRAFIA.....	184
III.5.AGRADECEMIENTOS.....	186
III.6.ANEXOS.....	187
III.6.1 PLANOS CONSTRUCTIVOS.....	187
III.6.2 CATALOGOS.....	187
III.6.3 INFORMES MEF.....	187